

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI  
DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh :**

**Nova Eka Budiyantha**

**09518241013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI  
DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

Disusun oleh :

Nova Eka Budiyanta

NIM. 09518241013

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Mekatronika,

Yogyakarta, 22 November 2013

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs.  
NIP. 19650829 199903 1 001

Dr. Istanto Wahyu Djatmiko  
NIP. 19590219 198603 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir Skripsi

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI  
DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 12 Desember 2013



Nama/Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Dr. Istanto Wahyu Djatmiko Ketua Penguji/Pembimbing		20 12 2013
Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M. Eng Sekretaris		20/12 '13
Dr. Edy Supriyadi Penguji		20/12 '13

Yogyakarta, Desember 2013

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



**Dr. Moch Bruri Triyono**  
**NIP. 19560216 198603 1 003**

## **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nova Eka Budiyanta

NIM : 09518241013

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika (S1)

Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Judul : Peningkatan Kompetensi Pengoperasian Mesin Produksi dengan Kendali PLC Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'Arif I Wates melalui Metode Pembelajaran Kooperatif

Menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti ketentuan penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 21 November 2013

Yang menyatakan,

Nova Eka Budiyanta  
NIM. 09518241013

## **MOTTO**

**“Harusnya kesabaran itu seperti keinginan, tak ada batasnya. Yang bertapal batas cuma kebutuhan”**

**-Sujiwo Tejo (Ngawur Karna Benar)-**

**"Time to make history... starts right now!"**

**-John Madden (Madden NFL 10)-**

**“Experience is the benchmark of maturity.”**

**-Rodimus Prime (Transformer)-**

**“...Buanglah lelah dan sakitmu, Berjuang dan terus maju...”**

**-Leopala Bonum Commuae-**

**Mempunyai tujuan saja tidak cukup untuk mencapai mimpi –mimpi kita,  
tetapi berpikirlah agar kita tetap hidup.**

**-Penulis-**

## PERSEMBAHAN

*Betapa besar kasih Tuhan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa halangan yang begitu berarti.*

*Karya ini kupersembahkan untuk:*

- 1. Bapakku Pujayanto dan Ibuiku Dwi Sri Sutanti yang telah memberikan doa restu, nasehat, dan semua dukungan dari awal masuk kuliah sampai dengan skripsi ini terselesaikan. Terima kasih banyak Pak Pujo dan Bu Tanti, sekarang anakmu sudah sarjana.*
- 2. Adikku Kristiawan Dwi Usmanto yang mau meminjamkan modemnya untuk mengerjakan tugas – tugas kuliah.*
- 3. Pakdhe Eko Joko Sutanto dan Bapak Pendeta Yusuf Sarjono yang selalu menanyakan skripsiku saat bertemu maupun saat telepon, “punika pakdhe kaliyan pak Jon, skripsi kula sampun dados, maurnuwun kagem doa lan pangestunipun”.*
- 4. Agustina Ekwin P. yang sudah membantu dalam semangat dan doa, selalu mengajakku refreshing di akhir pekan saat aku stres dengan revisi skripsi dan tuntutan 5 hari kerja. Terima kasih karena kamu hari - hariku dan malam mingguku nggak sepi.*
- 5. Enggar Nindi Yonathan yang telah menjadi teman seperjuanganku dalam penyelesaian skripsi ini.*
- 6. Teman – teman “House of Mafiozo” yang selalu menjadi semangatku. Kita muda!*
- 7. Teman – teman Gamelofters a.k.a teman kantorku di PT. Gameloft Indonesia, terima kasih sudah mengijinkanku mengerjakan skripsi di kantor setelah jam kerja, semoga yang belum lulus dapat segera dan cepat lulus.*
- 8. Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta tercinta.*



**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI  
DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII TEKNIK INSTALASI TENAGA  
LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN  
KOOPERATIF**

*Oleh :*  
*Nova Eka Budiyantha*  
*09518241013*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan metode pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan media pembelajaran *trainer* PLC Zelio SR2B121FU guna meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas melalui pendekatan pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan membagi peserta didik ke dalam enam kelompok. Lima kelompok terdiri dari lima peserta didik dan satu kelompok terdiri dari empat peserta didik. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan. Setiap siklus terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Pengumpulan data peningkatan kompetensi aspek kognitif peserta didik menggunakan instrumen *pretest dan posttest*, aspek afektif peserta didik menggunakan lembar observasi peserta didik, dan aspek psikomotorik menggunakan lembar kerja peserta didik. Analisis data dilakukan dengan mereduksi data, mendiskripsikan data dan membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data. Kriteria keberhasilan setiap indikator pengamatan aktivitas kelompok peserta didik ditetapkan sebesar 75% dan nilai prestasi belajar sebesar 7,7 berdasarkan kriteria ketuntasan minimal.

Penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan menggunakan *trainer* pembelajaran PLC diperoleh hasil dapat meningkatkan kompetensi kelompok peserta didik. Hal ini dapat diketahui melalui peningkatan prosentase pada pertemuan pertama sampai dengan pertemuan keenam sebagai berikut: aspek afektif kelompok indikator pertama interaksi peserta didik dengan guru sebesar 51,72% menjadi 93,10%; indikator kedua interaksi peserta didik dengan peserta didik sebesar 55,17% menjadi 89,65%; indikator ketiga antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran sebesar 51,72% menjadi 93,10%; indikator keempat melaksanakan tugas yang diberikan kelompok sebesar 58,62% menjadi 86,20%; indikator kelima kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok sebesar 55,17% menjadi 93,10%; indikator keenam kerjasama kelompok sebesar 55,17% menjadi 96,55%. Hasil belajar peserta didik juga diketahui mengalami peningkatan yang ditunjukkan dari hasil nilai rata-rata *pretest* kelompok peserta didik pada siklus I sebesar 66,63 menjadi 83,42 pada *posttest* siklus II. Nilai rata-rata LKS kelompok peserta didik juga diketahui adanya peningkatan. Nilai *jobsheet* pertama adalah 74,57 dan nilai pada *jobsheet* ketiga menjadi 86,84.

*Keywords : penelitian tindakan kelas, student teams achievement division, trainer pembelajaran, kompetensi peserta didik.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Istanto Wahyu Djatmiko selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T, M.T., Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M.Eng., dan Ahmad Shoim, S.Pd selaku Validator Instrumen Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran / masukan perbaikan sehingga penelitian Tugas Akhir Skripsi dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M. Eng., dan Dr. Edy Supriyadi selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes dan Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.



6. H. Rahmat Raharja, S.Pd, M.PdI selaku Kepala Sekolah SMK Ma'Arif 1 Wates yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para guru dan staf SMK Ma'Arif 1 Wates yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Desember 2013  
Penulis

Nova Eka Budiyanta  
NIM 09518241013

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah / Fokus Penelitian.....	7
D. Rumusan Tindakan .....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
A. Kajian Teori .....	10
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	28
C. Kerangka Berpikir .....	31
D. Hipotesis Tindakan .....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	33
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	34
C. Subjek Penelitian .....	34
D. Jenis Tindakan .....	34
E. Instrumen Penelitian.....	39
F. Teknik Analisis Data.....	42
G. Indikator Keberhasilan .....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	46
A. Prosedur Penelitian .....	46
B. Hasil Penelitian .....	48
C. Pembahasan.....	85

BAB V	SIMPULAN DAN SARAN .....	93
A.	Simpulan.....	93
B.	Implikasi .....	95
C.	Keterbatasan Penelitian .....	96
D.	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	.....	98
LAMPIRAN – LAMPIRAN	.....	101

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Langkah – langkah STAD .....	20
Tabel 2. Menghitung Nilai Individu .....	21
Tabel 3. Tingkat Penghargaan Kelompok .....	22
Tabel 4. Indikator Ketercapaian Penelitian .....	44
Tabel 5. Pembagian kelompok STAD .....	49
Tabel 6. Observasi Aspek Afektif Kelompok Peserta didik Siklus I.....	68
Tabel 7. Observasi Aspek Afektif Kelompok Peserta didik Siklus II.....	78

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale .....	25
Gambar 2. Kerangka Berpikir .....	32
Gambar 3. PTK model Kemmis dan McTaggart .....	33
Gambar 4. Alur Pelaksanaan Penelitian .....	35
Gambar 5. Guru menggunakan media dan melibatkan peserta didik dalam mencari dan menghimpun informasi.....	51
Gambar 6. Peserta didik saling bekerja sama dalam praktek.....	52
Gambar 7. Guru mengevaluasi hasil belajar peserta didik .....	52
Gambar 8. Rangkaian Pengendali Motor .....	55
Gambar 9. Soal a jobsheet ketiga siklus 2 pertemuan pertama .....	61
Gambar 10. Soal b jobsheet ketiga siklus 2 pertemuan kedua.....	63
Gambar 11. Hasil kerja peserta didik jobsheet pertama .....	66
Gambar 12. Hasil kerja peserta didik jobsheet kedua soal 1 dan 2 .....	67
Gambar 13. Hasil kerja peserta didik jobsheet kedua soal 3 dan 4 .....	67
Gambar 14. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Siklus I .....	69
Gambar 15. Diagram Batang Peningkatan Nilai <i>Jobsheet 1</i> .....	71
Gambar 16. Diagram Batang Peningkatan Nilai <i>Jobsheet 2</i> soal 1 dan 2 .....	72
Gambar 17. Diagram Batang Peningkatan Nilai <i>Jobsheet 2</i> soal 3 dan 4 .....	73
Gambar 18. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siklus I.....	74
Gambar 19. Hasil kerja peserta didik jobsheet 3 soal pertama .....	76
Gambar 20. Hasil kerja peserta didik jobsheet 3 soal kedua.....	77
Gambar 21. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Siklus II .....	79
Gambar 22. Diagram Batang peningkatan Nilai <i>jobsheet 3</i> .....	80
Gambar 23. Diagram Batang peningkatan nilai kompetensi dasar membuat laporan pengoperasian .....	81
Gambar 24. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siklus II.....	83
Gambar 25. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Siklus I – II .....	88
Gambar 26. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Siklus I dan II...	89
Gambar 27. Diagram Batang Ketuntasan Aspek Kognitif Siklus I dan II .....	90
Gambar 28. Diagram Batang Peningkatan Rata-Rata Kompetensi Dasar Praktek Kelompok Peserta didik .....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Dasar Kompetensi PLC .....	101
Lampiran 2. Rencana Penelitian .....	102
Lampiran 3. Kisi-Kisi <i>Pretest dan Posttest</i> siklus 1 & 2 .....	103
Lampiran 4. Rubrik Instrumen Aktifitas Peserta didik .....	104
Lampiran 5. Instrumen Media Pembelajaran .....	105
Lampiran 6. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran .....	106
Lampiran 7. Urutan Peringkat Kelas Sebelumnya .....	107
Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	108
Lampiran 9. Lembar Kerja Siswa / <i>Jobsheet</i> .....	137
Lampiran 10. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	161
Lampiran 11. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> siklus 1 dan 2 .....	179
Lampiran 12. Hasil Pengamatan Aspek Afektif .....	184
Lampiran 13. Nilai <i>Jobsheet</i> .....	186
Lampiran 14. Perizinan.....	187
Lampiran 15. Foto Penelitian .....	191

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Keterbatasan kualitas pendidikan di Indonesia khususnya SMK menjadi penghambat kompetensi peserta didik yang ada dalam setiap bidang kejuruan. Setiap tahun “perburuan” Industri terhadap peserta didik – peserta didik berkompeten semakin meningkat. Seperti yang diutarakan oleh Kepala SMKN 1 Batam, Deden Suryana (2012) bahwa “...Sebagian besar lulusan SMK sudah bekerja di Industri dan berbagai perusahaan besar juga “berburu” karena banyaknya peserta didik SMK yang sudah diminati kalangan industri sebelum selesai ujian nasional (UN)...”. Kebanggaan di bidang pendidikan kejuruan ini menjadi pemicu peserta didik – peserta didik kelas 9 Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk melanjutkan studi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Saat ini SMK dipandang baik dan mempunyai nilai lebih dibandingkan dengan sekolah menengah dengan tipe yang berbeda. Nilai lebih ini yang dicari oleh peserta didik – peserta didik SMP setelah mereka lulus.

Daya tampung peserta didik SMK yang belum mencukupi jumlah peminat yang ingin meneruskan pendidikan di SMK menjadi masalah dalam perkembangan pendidikan di Indonesia. Setiap tahun semakin bertambah jumlah peminat peserta didik lulusan Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk meneruskan pendidikan di SMK. Menurut Bowo Irianto (2010) “...Peminat SMK selalu meningkat setiap tahunnya, dalam beberapa periode pendidikan akhir – akhir ini tercatat bahwa peserta didik SMK lebih banyak dibandingkan SMA



dengan perbandingan 51:49...” Dalam pernyataan ini dapat disimpulkan bahwa SMK mempunyai kesempatan yang besar untuk meningkatkan peminat jika pencitraan SMK terus membaik. Peningkatan jumlah peminat SMK tentu saja mempunyai konsekuensi tersendiri di dunia pendidikan seperti penambahan ruang kelas atau sekolah, penambahan tenaga pendidik, serta konversi SMA ke SMK.

Penambahan jumlah SMK di Indonesia yang belum maksimal menggambarkan daya tampung calon peserta didik SMK yang terbatas. Konsekuensi penambahan ruang kelas, sekolah dan tenaga pendidik harus dilaksanakan agar daya tampung SMK memadai. Musliar Kasim (2012) menyatakan bahwa “...Kementerian akan memperbanyak jumlah sekolah menengah kejuruan (SMK) di seluruh Indonesia dengan perbandingan 60:40 terhadap jumlah SMA...” Perubahan perbandingan jumlah antara SMK dan SMA ini diharapkan dapat menampung calon – calon peserta didik SMK yang nantinya akan diterima.

Baru – baru ini, tingkat akses, pemerataan, dan mutu pendidikan SMK yang belum seimbang menjadi penghambat tercapainya kompetensi tiap bidang kejuruan. Lulusan SMK diharapkan dapat menjadi tenaga ahli yang profesional dibidang kejuruan yang diambil. Sekolah bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai setiap standar kompetensi yang diharapkan. Lomba LKS beserta pameran hasil kreativitas dan inovasi SMK selalu diadakan hampir setiap tahun untuk mengukur kompetensi peserta didik setiap sekolah. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh Bambang Sudibyo (2009) yang menyatakan bahwa, “... Ajang LKS dan pameran kreasi

peserta didik SMK bisa menjadi alat ukur untuk menilai sejauh mana peningkatan akses, pemerataan, serta peningkatan mutu pendidikan SMK di Indonesia dalam beberapa tahun belakangan ini ...". Kegiatan LKS dari setiap SMK dapat menjadi salah satu sarana untuk mengenalkan peserta didik dengan mitra industri dan pemerintah daerah sehingga peserta didik SMK ke depan mampu berkompetisi di era globalisasi.

Pencapaian kompetensi yang belum maksimal menjadi masalah tersendiri dalam dunia pendidikan. Hal ini dipengaruhi oleh guru dan peserta didik mengingat guru dan peserta didik adalah komponen utama dalam proses belajar mengajar. Guru bertugas memberikan materi dan peserta didik bertugas untuk menerima materi yang disampaikan guru agar kompetensi yang ditentukan dapat tercapai. Menurut Affandi (2013), "...Peran guru yang demikian kompleks mengharuskan kinerja guru untuk selalu dievaluasi . Tata kelola ini mengarah kepada kepribadian dan profesi. Dalam proses pembelajaran guru tidak hanya berperan sebagai instruktur atau pelatih melainkan juga sebagai fasilitator, pemberi arah, konsultan, dan sekaligus teman peserta didik sehingga diharapkan prestasi belajar peserta didik di sekolah dapat meningkat."

Berdasarkan observasi awal pada peserta didik kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Ma'Arif 1 Wates, ditemukan bahwa peserta didik kurang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Kegiatan proses belajar yang dilakukan oleh guru masih bersifat konvensional, banyak metode yang dapat dipakai pada proses pembelajaran, tetapi seringkali guru justru memakai metode ceramah (*speech method*). Hal ini yang sering

yang membuat peserta didik kadang kurang interaktif dalam kegiatan belajar. Peserta didik dapat merasa minder dan malu untuk bertanya atau memberikan pendapat pada saat kegiatan pembelajaran sehingga kreatifitas, keaktifan, dan interaksi peserta didik masih kurang.

Pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat dari guru menjadi hambatan peserta didik dalam menerima materi pembelajaran. Banyak model pembelajaran yang sudah diterapkan di SMK. Salah satu model pembelajaran yang cocok untuk SMK adalah pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*). Pembelajaran kooperatif merupakan metode pembelajaran dengan banyak variasi untuk mendukung materi belajar yang berbeda-beda. *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) merupakan salah satu model pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran pengoperasian PLC. Karena model *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) cocok untuk diaplikasikan pada mata pelajaran Pengoperasian PLC yang cenderung menggabungkan praktik dan teori secara bersamaan.

Media pembelajaran yang belum memadai juga menjadi pembatas kreatifitas dan logika peserta didik. Penerapan model pembelajaran kooperatif saja masih dirasa belum lengkap tanpa media/alat bantu yang mendukung proses pembelajaran Pemrograman PLC. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih tertarik pada pelajaran sehingga peserta didik dapat lebih cepat memahami materi yang disampaikan guru. *Trainer* PLC adalah salah satu media/alat bantu yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran Pemrograman PLC. Pemahaman teori peserta didik tentang pemrograman PLC dapat didukung dengan media *Trainer* PLC untuk menerapkan teori yang didapat.

## **B. Identifikasi Masalah**

Keterbatasan kualitas pendidikan di Indonesia khususnya SMK menjadi penghambat kompetensi peserta didik yang ada dalam setiap bidang kejuruan mengingat setiap tahun “perburuan” Industri terhadap peserta didik – peserta didik berkompoten semakin meningkat.

Daya tampung peserta didik SMK yang belum mencukupi jumlah peminat yang ingin meneruskan pendidikan di SMK menjadi masalah dalam perkembangan pendidikan di Indonesia. Setiap tahun semakin bertambah jumlah peminat peserta didik lulusan Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk meneruskan pendidikan di SMK.

Pencapaian kompetensi yang belum maksimal menjadi masalah tersendiri dalam dunia pendidikan. Hal ini dipengaruhi oleh guru dan peserta didik mengingat guru dan peserta didik adalah komponen utama dalam proses belajar mengajar. Guru bertugas memberikan materi dan peserta didik bertugas untuk menerima materi yang disampaikan guru agar kompetensi yang ditentukan dapat tercapai.

Model pembelajaran yang kurang mendukung daya kreatifitas, keaktifan, dan motivasi belajar peserta didik serta media pembelajaran dari sekolah yang belum memadai menjadi penghambat pencapaian kompetensi. Standar Kompetensi yang telah ditetapkan bagi peserta didik SMK haruslah dapat tercapai. Model pembelajaran sangat berperan penting bagi penunjang keaktifan, kreatifitas, dan motivasi belajar peserta didik. Media pembelajaran yang memadai juga berperan penting untuk menunjang materi yang disampaikan agar peserta didik dapat dengan mudah menerima materi yang diajarkan guru.

Media pembelajaran yang digunakan oleh guru saat ini masih tergolong kurang memadai. Pemilihan media pembelajaran yang kurang tepat dapat membuat peserta didik sulit untuk menangkap materi pembelajaran. Media yang digunakan hendaknya juga harus mempermudah pemahaman peserta didik tentang materi sehingga kompetensi dapat tercapai. Penggunaan media yang tepat dalam proses pembelajaran di SMK dapat meningkatkan kompetensi peserta didik. Selain peserta didik menjadi semakin mudah dalam menangkap materi yang diajarkan, peserta didik juga dapat mengerti gambaran tentang beberapa peralatan yang biasa dipakai di dunia kerja.

Penerapan media pembelajaran belum cukup memberi dampak yang signifikan dalam peningkatan kompetensi peserta didik. Peranan guru yang kreatif dalam memilih model pembelajaran yang tepat untuk menerapkan media pembelajaranlah yang dapat menjadi pelengkap keefektifan kegiatan pembelajaran. Saat ini guru masih memilih metode ceramah sebagai pendamping media pembelajaran yang telah disediakan. Hal ini yang membuat peserta didik kadang kurang interaktif dalam kegiatan belajar. Peserta didik merasa minder dan malu untuk bertanya atau memberikan pendapat pada saat kegiatan pembelajaran sehingga kreatifitas, keaktifan, dan interaksi peserta didik masih kurang. Untuk itu diperlukan keseimbangan antara kualitas media pembelajaran dan model pembelajaran yang diterapkan guru agar peserta didik dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Idealisme guru dalam mengajar tanpa memperhatikan kebutuhan peserta didik menjadi masalah dalam hal pencapaian kompetensi peserta didik yang telah

ditetapkan. Penerapan model pembelajaran yang tepat juga harus didukung dengan kinerja guru yang baik pula. Dalam dunia pendidikan dibutuhkan guru yang mau mengembangkan serta meningkatkan kualitasnya mengingat ilmu pengetahuan setiap detik pun berkembang. Banyak sekali model pembelajaran yang baik untuk mendukung proses pembelajaran tetapi kesempatan untuk mengembangkan model pembelajaran ini jarang dipakai guru. Guru lebih memilih untuk menggunakan idealisme dalam mengajar tanpa memperhatikan kebutuhan peserta didik sedangkan kualitas guru sangat diperlukan untuk pencapaian kompetensi peserta didik yang telah ditetapkan.

### **C. Pembatasan Masalah / Fokus Penelitian**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan penggunaan media pembelajaran *trainer PLC Zelio SR2B121FU* untuk meningkatkan kompetensi mata pelajaran Pengoperasian PLC peserta didik SMK Ma'arif 1 Wates pada standar kompetensi Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC, yaitu: mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC, membuat laporan pengoperasian. Peningkatan kompetensi tersebut ditinjau dari tiga aspek, yaitu: aspek afektif, kognitif dan psikomotorik peserta didik.

#### **D. Perumusan Tindakan**

Berdasarkan batasan masalah di atas, rumusan tindakan penelitian ini, yaitu: Bagaimanakah model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan teknik STAD yang menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dapat meningkatkan capaian standar kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC siswa kelas XII SMK Ma'arif 1 Wates?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa dampak penggunaan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD dengan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dapat meningkatkan standar kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

##### **1. Bagi Peneliti**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti untuk menambah pengetahuan tentang penggunaan metode dan media pembelajaran dalam peningkatan kompetensi peserta didik.

##### **2. Bagi Sekolah**

###### **a. Bagi SMK**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi SMK yaitu dalam rangka mencapai tujuan meningkatkan kualitas lulusan program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.



b. Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi guru yaitu menambah pengetahuan tentang metode dan media pembelajaran agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran Pengoperasian PLC.

c. Bagi Peserta didik

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi peserta didik yaitu meningkatkan kompetensi Pengoperasian PLC melalui penggunaan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC.

**3. Bagi Prodi Pendidikan Teknik Mekatronika**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi penelitian yang sejenis khususnya penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC dalam rangka meningkatkan kompetensi peserta didik.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Standar Proses Pembelajaran**

Standar Proses dikembangkan mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi yang telah ditetapkan sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013. Dalam ketentuan umum Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dikemukakan bahwa: Standar Proses adalah kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan.

Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

##### **1. Kegiatan Pendahuluan**

Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

- a. Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
- b. Memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional;

- c. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- d. Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan
- e. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

## **2. Kegiatan Inti**

Kegiatan inti menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan/atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

### **a. Sikap**

Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas tersebut.

### **b. Pengetahuan**

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan

kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

c. Keterampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topic dan subtopik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan / penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

### **3. Kegiatan Penutup**

Dalam kegiatan penutup, guru bersama siswa baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi :

- a. Seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;

- b. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c. Melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan
- d. Menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

## **2. Pendidikan di SMK**

Sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah salah satu jenis pendidikan menengah di Indonesia. Purnama (2010) menyatakan bahwa Sekolah Menengah Kejuruan memiliki Program Keahlian yang lebih bervariasi dibandingkan dengan Sekolah Menengah Atas dan pilihan Program Keahlian itu nantinya akan berhubungan juga dengan jenis pekerjaan. Sekolah Menengah Kejuruan adalah pilihan yang tepat bagi peserta didik yang memilih untuk langsung bekerja. Hal ini disebabkan karena muatan materinya memang dipersiapkan agar peserta didiknya kelak siap memasuki dunia kerja/professional.

Menurut Sanjaya (2005), Sekolah Menengah Kejuruan memiliki struktur kurikulum yang dibagi menjadi komponen normatif, adaptif, dan produktif. Komponen normatif berisi kompetensi yang bertujuan agar peserta didik menjadi warga masyarakat dan warga yang berperilaku sesuai nilai-nilai dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Komponen adaptif berisi kompetensi yang bertujuan agar peserta didik mampu beradaptasi dan mengembangkan diri sesuai dengan perkembangan kehidupan masyarakat, budaya, seni, ilmu pengetahuan dan teknologi, serta tuntutan perkembangan dunia kerja sesuai keahlian.

### 3. Pendidikan Berbasis Kompetensi

Pendidikan berbasis kompetensi merupakan pendidikan yang berpusat pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Daldiyono (2009: 22) menyatakan bahwa tujuan dari pendidikan berbasis kompetensi adalah mendekatkan dunia pendidikan pada pengguna hasil pendidikan. Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreatifitas, kesehatan, ahklak, ketaqwaan dan kewarganegaraan.

Anema dan McCoy (2010: 5) mengutarakan pendapat mereka bahwa *"...Competency is person-related and refers to a person's knowledge, skills, and abilities that make it possible to effectively function in a job..."* Senada dengan itu, Holt dan Perry (2011) mengemukakan bahwa *"Competency is a measure of an individual's ability in terms of their knowledge, skills and behavior to perform a given role."* Sependapat dengan itu McAshan yang dikutip oleh Wina Sanjaya (2008: 6) mengutarakan bahwa *"... is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to the extent he or she can satisfactorily perform particular cognitive, affective and psychomotor behaviours..."*

Ketiga pendapat diatas merujuk pada satu pemikiran bahwa kompetensi merupakan pengetahuan, keterampilan, dan bakat yang dimiliki oleh seorang peserta didik untuk dapat bersaing di ranah global.

Kebiasaan berpikir dan bertindak mempengaruhi ketercapaian kompetensi yang mengandung pengetahuan dan keterampilan. Pengetahuan berasal dari

kebiasaan berpikir sehingga seseorang dapat mengetahui suatu hal dari hasil pemikirannya. Keterampilan berasal dari kebiasaan bertindak yang diimplementasikan setelah dan selama proses mencari pengetahuan. Seseorang dinyatakan memiliki kompetensi di bidang tertentu jika seseorang tersebut menguasai kecakapan keahlian sehingga mampu mengerjakan tugas-tugas sesuai standar yang dibutuhkan.

#### **4. Pendidikan Berbasis Kompetensi di SMK**

SMK merupakan instansi pendidikan yang mengutamakan ketercapaian kompetensi oleh peserta didik yang kelak menjadi modal utama bagi peserta didik untuk bersaing di dunia kerja. Wina Sanjaya (2005: 6-7) menjelaskan bahwa terdapat beberapa aspek yang terkandung dalam kompetensi seperti (a) Pengetahuan (*knowledge*), yaitu segala hal yang diketahui seseorang untuk melakukan suatu tindakan dalam aspek kognitif, (b) Pemahaman (*understanding*), yaitu pemahaman kedalam aspek kognitif dan afektif yang dimiliki individu, (c) Nilai (*value*), merupakan standar perilaku yang diyakini dan secara psikologis menjadi bagian dari dirinya, (d) Sikap (*attitude*), yaitu perasaan/ reaksi terhadap suatu rangsangan yang berasal dari luar, dan (e) Minat (*interest*), yaitu kecenderungan seseorang untuk melakukan tindakan atau perbuatan.

Kompetensi pada dasarnya merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Bidang kompetensi secara umum terbagi dalam bidang kemampuan pengetahuan (aspek kognitif), bidang kemampuan sikap (aspek afektif), bidang



kemampuan keterampilan (aspek psikomotorik). Hal yang serupa juga dikemukakan oleh Budi Susetyo (2009: 8), hasil peserta didik dinyatakan mencapai kompetensi jika yang bersangkutan telah menguasai domain kognitif (*cognitive*), domain sikap (*attitude*) dan domain keterampilan (*psikomotor-skill*).

Dalam pencapaian kompetensi, domain kognitif bersinggungan dengan kemampuan intelektual peserta didik, yang meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, evaluasi. Berbeda dengan domain kognitif, domain sikap menunjuk kepada kecenderungan bertindak (*predisposisi*) seseorang, meliputi aspek-aspek: penerimaan (*receiving*), kemampuan merespon (*responding*), kemampuan menghargai (*valuing*), pengorganisasian atau pengintegrasian (*integration*), pengkarakterisasian (*characterization*). Domain keterampilan berkenaan dengan keterampilan peserta didik dalam aspek psikomotorik, meliputi persepsi, kesiapsediaan, gerakan kebiasaan, gerakan yang menunjukkan keterampilan, gerakan penyesuaian, dan gerakan perubahan.

Pendapat yang lain dikemukakan oleh Daryanto (2010: 122-123), bahwa aspek psikomotorik terdiri komponen seperti (1) Menirukan, yaitu anak didik akan mulai menirukan membuat suatu tiruan terhadap aksi tersebut sampai pada sistem otot-ototnya dan dituntun oleh dorongan kata untuk menirukan. (2) Manipulasi, pada tingkat ini anak didik mulai dapat membedakan antara aksi satu dengan aksi yang lain. (3) Keseksamaan, pada tingkat ini anak didik sudah mampu memunculkan sesuatu yang baru dari aksi sebelumnya. (4) Artikulasi, pada tingkat ini anak didik sudah mampu mengkoordinasi serentetan aksi dengan menetapkan urutan secara tepat. (5) Naturalisasi, pada tingkat ini anak didik

sudah mampu melakukan secara baik dalam satu aksi atau melakukan aksi secara urut.

Kompetensi mencakup tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk dapat melaksanakan tugas-tugas pembelajaran sesuai dengan jenis pekerjaan tertentu. Terdapat hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari peserta didik di sekolah dengan kemampuan yang diperlukan di dunia kerja.

## **5. Pembelajaran Kooperatif**

### **1. *Cooperative Learning***

Dalam proses pembelajaran kooperatif, guru tidak hanya berperan sebagai instruktur atau pelatih yang menjadi narasumber utama. Model pembelajaran ini menerapkan guru juga sebagai fasilitator, pemberi arah, konsultan, dan sekaligus teman bagi peserta didik sehingga diharapkan prestasi belajar peserta didik di sekolah dapat meningkat. Terdapat beberapa pengertian mengenai pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh para ahli pendidikan. Etin Solihatin dan Raharjo (2007: 4) berpendapat bahwa pada dasarnya *Cooperative Learning* mengandung pengertian sebagai suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu diantara sesama dalam struktur kerjasama yang teratur dalam kelompok yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterlibatan dari setiap anggota kelompok itu sendiri.

Dengan mengacu pada sudut pandang yang lain David, Paul dan Donald (2009: 230) mengutarakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan

sekumpulan strategi pengajaran yang dirancang untuk mendidik kerjasama kelompok dan interaksi antar peserta didik. Persamaan antar semua strategi ini terletak dalam hal bahwa para peserta didik bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencapai tujuan-tujuan bersama. Strategi ini dirancang untuk menyingkirkan persaingan yang ada didalam kelas yang cenderung menimbulkan pihak yang menang dan pihak yang kalah.

Hal yang berbeda mengenai pembelajaran kooperatif juga diungkapkan oleh Kath dan Jeni (2004: 4) bahwa,

*"Cooperative learning occurs when a group of students work together towards a shared goal. Cooperative learning is more than working alongside others-students can be working in groups with minimal interaction."*

Berdasarkan pendapat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu pembelajaran kelompok yang terjadi ketika sekelompok peserta didik bekerjasama kearah suatu tujuan bersama. Dalam pembelajaran kooperatif peserta didik dapat bekerja di dalam kelompok dengan interaksi minimal. Pembelajaran kelompok juga dapat meminimalkan persaingan yang ada didalam kelas yang cenderung menimbulkan pihak yang menang dan pihak yang kalah.

## **2. Macam – Macam Model Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif mempunyai prinsip yang sama, hanya saja memiliki variasi dari setiap metode pembelajaran yang ada. Pernyataan Slavin yang dikutip oleh Miftahul Huda (2013:114) menampilkan beberapa metode pembelajaran kooperatif yang banyak diteliti dan sering digunakan. Lebih lanjut, Slavin membagi metode pembelajaran kooperatif dalam metode – metode 1)

*Student Teams Learning* yang berdasar bahwa peserta didik harus belajar bersama dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri serta kelompoknya, 2) *Supported Cooperative Learning* sebagai pendukung pembelajaran kooperatif, 3) *Informal* dengan menggunakan kelompok belajar yang bersifat kontemporer yang bertujuan untuk memfokuskan perhatian peserta didik pada materi pelajaran yang dipelajari.

Berdasarkan beberapa metode yang telah dijelaskan, *Student Teams Learning* dirasa lebih cocok untuk diterapkan dalam penelitian ini. Mengacu pada *Student Teams Learning*, Miftahul Huda (2013:114-118) mengemukakan bahwa terdapat 3 variasi dalam *metode Student Teams Learning*. Ketiga variasi metode pembelajaran yang termasuk dalam kategori *Student Teams Learning* tersebut adalah *Student Teams Achievement Divisions (STAD)*, *Teams Games Tournament (TGT)*, dan *Jigsaw II (JIG II)*. Pada mata pelajaran Pengoperasian PLC, *Student Teams Achievement Divisions (STAD)* lebih cocok digunakan dalam sistem pembelajaran.

### **3. *Student Teams Achievement Divisions (STAD)***

Secara garis besar, prinsip dari metode STAD ini adalah melibatkan "kompetisi" antar kelompok. Menurut Slavin (1995: 71), STAD merupakan salah satu dari metode pembelajaran kooperatif yang paling sederhana, dan merupakan model yang paling baik untuk permulaan guru yang baru menggunakan pendekatan kooperatif. STAD terdiri dari lima komponen utama yaitu presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim. Pembelajaran tim-tim STAD terdiri dari empat atau lima peserta didik yang

mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras dan etnisitas. Fungsi utama dari tim ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar dan lebih khususnya lagi adalah untuk mempersiapkan anggotanya untuk dapat mengerjakan kuis dengan baik.

Hal senada dikemukakan oleh Ivy, Shlomo dan Christine (2006: 8) bahwa,

*" In STAD, After the teacher has presented a lesson, the students, in groups of four or five, work on the lesson worksheets. Each student then takes a quiz on the material."*

Sejalan dengan pemikiran Ivy, Shlomo dan Christine, Trianto (2009: 68) juga menambahkan bahwa pembelajaran STAD merupakan salah satu tipe dari kooperatif dengan menggunakan kelompok - kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang peserta didik secara heterogen. Tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis, dan penghargaan kelompok disampaikan di awal pembelajaran. Jadi di dalam pembelajaran STAD sebelum guru menyampaikan suatu lembar kerja peserta didik, peserta didik dikelompokkan dengan masing-masing kelompok 4-5 orang peserta didik dengan adanya kuis dan penghargaan tim.

#### **4. Langkah – langkah STAD**

Menurut Trianto (2009: 71), terdapat enam fase dalam langkah-langkah pembelajaran kooperatif STAD. Fase langkah – langkah STAD meliputi penyampaian tujuan dan memberi motivasi kepada peserta didik sampai pada pemberian penghargaan terhadap hasil belajar individu dan kelompok yang dijabarkan seperti pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Langkah-langkah STAD

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik	Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada saat pelajaran dan memotivasi peserta didik belajar
Fase-2 Menyajikan/menyampaikan informasi	Menyajikan informasi pada peserta didik dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
Fase-3 Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada peserta didik bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
Fase 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase-6 Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok

Penghargaan atas keberhasilan kelompok dapat dilakukan oleh guru dengan melakukan tahapan-tahapan sebagai berikut.

### 1. Menghitung nilai individu

Menurut Slavin (Trianto, 2009: 71-72), untuk memberikan skor perkembangan individu dihitung berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Menghitung Nilai Individu

No	Skor Test Individu	Skor Peningkatan
1.	Lebih dari 10 poin di bawah skor awal	0 poin
2.	10 poin di bawah sampai 1 poin di bawah skor awal	10 poin
3.	Skor awal sampai 10 poin di atas skor awal	20 poin
4.	Lebih dari 10 poin dari skor dasar	30 poin
5.	Nilai sempurna (tanpa memperhatikan skor awal)	30 poin

## 2. Menghitung skor kelompok

Skor kelompok ini dihitung dengan membuat rata-rata skor perkembangan anggota kelompok, yaitu dengan menjumlahkan semua skor perkembangan yang diperoleh anggota kelompok dibagi dengan jumlah anggota kelompok. Sesuai dengan rata-rata skor perkembangan kelompok, diperoleh katagori skor kelompok-kelompok seperti Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Tingkat Penghargaan Kelompok

Rata-rata Tim	Predikat
$0 \leq x \leq 5$	-
$5 \leq x \leq 15$	Tim Baik
$15 \leq x \leq 25$	Tim Hebat
$25 \leq x \leq 30$	Tim Super

## 3. Pemberian hadiah dan pengakuan skor kelompok

Setelah masing-masing kelompok memperoleh predikat, guru memberikan penghargaan kepada masing-masing kelompok sesuai dengan predikatnya.

Jacobsen David, Egen Paul dan Kauchak Donald (2009: 235), mengemukakan langkah-langkah yang dilibatkan dalam menerapkan pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah sebagai berikut.

- Mem-*pretest* peserta didik. *Pretest* ini dapat berbentuk *pretest* atau ujian aktual tentang unit-unit sebelumnya.
- Me-*ranking* peserta didik dari yang paling atas hingga yang paling bawah
- Membagi siswa sehingga setiap kelompok yang terdiri dari empat orang memiliki peserta didik-peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang dan

rendah dan kelompok-kelompok tersebut juga beragam dalam hal gender dan etnisitas.

- d. Menyajikan konten sebagaimana yang biasa dilakukan
- e. Membagikan lembar-lembar kerja yang telah dipersiapkan yang fokus pada konten yang akan dipelajari
- f. Meriksa kelompok-kelompok untuk kemajuan pembelajaran.
- g. Mengelola kuis-kuis individual untuk setiap peserta didik
- h. Memberikan skor kelompok berdasarkan pada skor-skor yang diperoleh secara perorangan.

## **6. Media Pembelajaran**

### **1. Konsep Media Pembelajaran**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang meliputi guru dan peserta didik yang saling bertukar informasi. Robbins (2007) mengemukakan bahwa pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Proses pembelajaran diadakan untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Di sisi lain pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, tetapi sebenarnya mempunyai konotasi yang berbeda.

Dalam pendidikan, guru mengajar agar peserta didik dapat belajar dan menguasai materi yang disampaikan hingga mencapai kompetensi yang ditentukan. Objektif yang dapat dicapai terdiri dari pengetahuan (aspek kognitif), perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seorang



peserta didik. Sering sekali proses pengajaran memberi kesan hanya sebagai pekerjaan satu pihak, yaitu pekerjaan pengajar saja. Hal ini belum dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran karena pembelajaran mengandung unsur adanya komunikasi antara pengajar dengan peserta didik. Untuk menyikapi hal tersebut, maka guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media pembelajaran yang berhubungan dengan materi yang disampaikan.

Menurut Azhar Arsyad (2011: 3) kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Hal senada juga diungkapkan oleh Chosmin S. Widodo dan Jasmadi (2008: 28-29) bahwa media menjadi salah satu komponen dari empat komponen yang harus ada dalam suatu proses komunikasi, yaitu pemberi informasi atau sumber informasi, informasi itu sendiri, penerima informasi dan media. Ellsworth (2005) juga berpendapat bahwa,

*"The power of the media thus lies not only in their encodings of meanings and representations of reality, but also in their abilities to "move events" and create "event potentials" in new spaces and unanticipated contexts."*

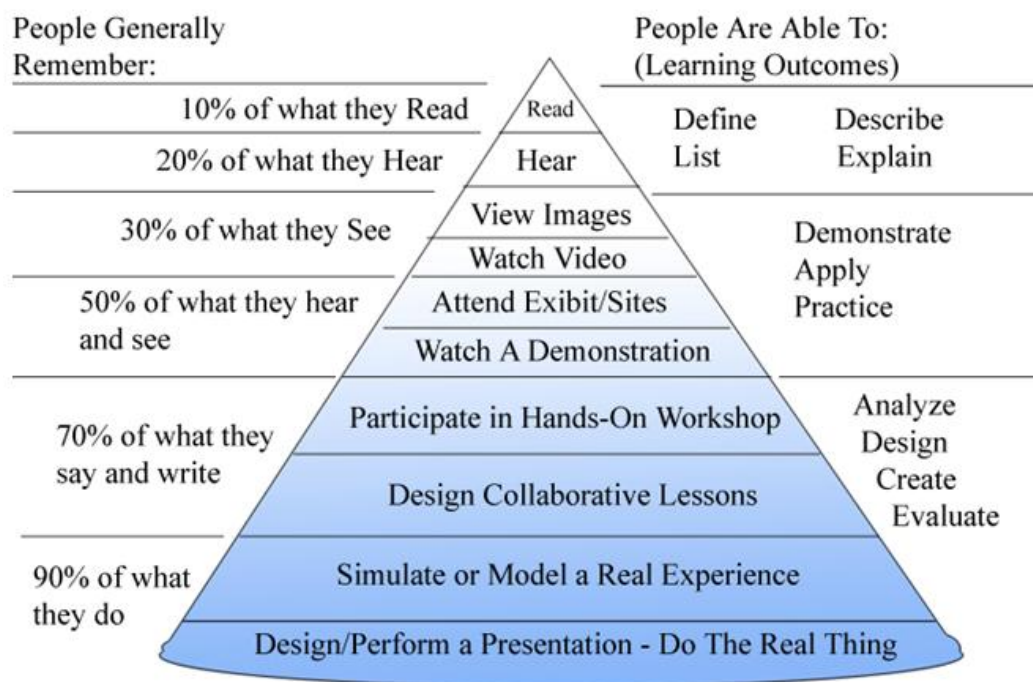
Sependapat dengan itu, Roymond Simamora (2008: 65) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran merupakan sebuah proses komunikasi antara peserta didik, pendidik, dan bahan ajar.

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat mempermudah peserta didik dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkrit. Jadi dari

beberapa pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan pebelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

## 2. Jenis - Jenis Media

Pengelompokan berbagai jenis media telah dikemukakan oleh beberapa ahli. Menurut Dale yang dikutip oleh Arif (1994 : 79) dalam dunia pendidikan, penggunaan media/bahan/sarana belajar seringkali menggunakan prinsip Kerucut Pengalaman, yang membutuhkan media belajar seperti buku teks, bahan belajar yang dibuat oleh guru dan "audio-visual" seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale  
(Sumber : Edgar Dale, 1946)

Senada dengan Dale, Leshin, Pollock, dan Reigeluth yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2002) mengklasifikasi media ke dalam lima kelompok, yaitu (1) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main peran, kegiatan kelompok, *field trip*); (2) media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latian, alat bantu kerja, dan lembaran lepas); (3) media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, *slide*); (4) media berbasis audio visual (video, film, program slide tape, televisi); (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*).

Berbeda dengan beberapa pendapat diatas Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2009: 3) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa jenis media pengajaran yang biasa digunakan dalam proses pengajaran. Pertama, media grafis seperti gambar, foto, grafik, bagan atau diagram, poster, kartun, komik dan lain-lain. Media grafis sering juga disebut media dua dimensi, yakni media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Kedua, media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat, model penampang, model susun, model kerja, *mock up*, diorama dan lain-lain. Ketiga, media proyeksi seperti *slide*, *film strips*, film, penggunaan OHP, dan lain-lain. Keempat penggunaan lingkungan sebagai media pengajaran.

### **3. Manfaat Media Pembelajaran**

Terdapat berbagai manfaat dari penggunaan media sebagai sarana proses pembelajaran seperti yang diutarakan Chosmin dan Jasmadi (2008: 30) seperti proses pembelajaran dapat terjadi dalam dua arah dan menjadi lebih interaktif. Penggunaan media sebagai alat bantu pembelajaran juga dapat menyebabkan proses belajar mengajar menjadi lebih efisien dan lebih menarik.

Adanya media pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Tempat proses berlangsungnya proses pembelajaran dapat terjadi di mana saja dan kapan saja, dan peran pendidik dapat lebih berfungsi sebagai fasilitator.

#### **4. Trainer *Programmable Logic Controller (PLC)***

Menurut M. Budiyanto dan A. Wijaya. (2003), PLC merupakan suatu piranti yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya. Dengan kata lain, PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrument keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati. PLC yaitu kendali logika terprogram yang merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai penyimpan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika.

Konsep dari PLC sesuai dengan nama dan sifat kerjanya dapat dikategorikan dalam (a) *Programmable* dimana PLC menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan leluasa mengubah program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat. (b) *Logic*, PLC menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmatik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, dan negasi. (c) *Controller*, PLC menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Dengan banyaknya keuntungan yang bisa di dapat dari konsep dan fungsi PLC, dapat disimpulkan bahwa PLC merupakan salah satu media pembelajaran yang cocok bagi peserta didik SMK. Melalui PLC peserta didik SMK dapat mengembangkan sistem kontrol otomatis dalam aplikasi di duina industri sehingga bisa meningkatkan kompetensi peserta didik SMK.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran diantaranya yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda (2010), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK N 2 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan strategi pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan menggunakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler Atmega32 sebagai alat-alat bantu praktikum pada kompetensi keahlian teknik elektronika industri. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan yang dilaksanakan di jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik dan Elektronika Industri SMK N 2 Wonosari. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMK Negeri 2 Wonosari jurusan elektronika industri yang mengikuti standar kompetensi memprogram mikrokontroler dengan tahun ajaran 2009/2010. Hasil penelitian pada siklus I dengan memperoleh nilai rata-

rata sebesar 7,47 (42,2%). Sedangkan pada siklus II hasil belajar peserta didik mendapatkan nilai rata-rata 8,25 atau dalam persentase sebesar 63,9% sehingga ada peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II sebesar 21,7%.

Penelitian yang dilakukan oleh Endah Bekti Wahyuli (2011), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat pada Peserta didik Kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada materi persamaan dan pertidaksamaan kuadrat pada peserta didik kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Subyek penelitian ini adalah peserta kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) tahun ajaran 2010/2011 di SMK 45 Wonosari. Hasil penelitian tersebut mengalami peningkatan persentase pemahaman konsep matematika dari siklus I ke siklus berikutnya yaitu 50,61% pada siklus I, 66,28% pada siklus II, 77,81% pada siklus III dan tergolong dalam kategori tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ery Wahyu Janati, skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe (STAD) Berbantuan Media Power Point untuk Meningkatkan Kompetensi Memberi Bantuan untuk Pelanggan Internal dan Eksternal di SMK Pelita Buana Sewon. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Dapat mengetahui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang berbantuan media *power point* pada

peningkatan kompetensi memberi bantuan untuk pelanggan internal dan eksternal pada mata diklat Pelayanan Prima Kelas X SMK Pelita Buana Sewon. 2) Mengetahui seberapa besar peningkatan kompetensi memberikan bantuan untuk pelanggan internal dan eksternal pada mata diklat pelayanan prima setelah menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *power point* pada Kelas X SMK Pelita Buana Sewon. Metode penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) model penelitian dari Kemmis dan Taggart. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI busana SMK Pelita Buana Sewon sebanyak 25 peserta didik. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dokumentasi, tes dan lembar observasi. Sedangkan instrumen penelitiannya yaitu lembar observasi untuk mengumpulkan data aktivitas siswa dan aktivitas dan tes yang digunakan untuk mengukur peningkatan kompetensi siswa. Uji validitas instrumen 1) observasi menggunakan validitas logis dengan meminta pertimbangan *judgment expert* dan uji reliabilitas dengan metode ratings. 2) instrumen tes menggunakan validitas isi dengan meminta pertimbangan *judgment expert* dilanjutkan dengan uji validasi empiris untuk soal pilihan ganda menggunakan *point biserial correlation* dan uji reliabilitas instrumen tes menggunakan rumus K-R 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian ini diterapkan melalui dua siklus, setiap siklus terdapat tahapan 1) perencanaan; 2) tindakan; 3) pengamatan; 4) refleksi. Prestasi belajar dalam mata pelajaran pelayanan prima dengan model pembelajaran STAD pada siklus pertama dari nilai rata-rata yang dicapai sebelum tindakan adalah 68,00 dan nilai rata-rata pada siklus pertama meningkat sebesar 74,40. Sedangkan berdasarkan KKM siswa yang telah tuntas ada 21 siswa

(84%). Pada siklus kedua terjadi peningkatan dengan nilai rata-rata sebesar 82,20, Sedangkan berdasarkan KKM semua siswa yang telah tuntas ada 25 siswa (100%).

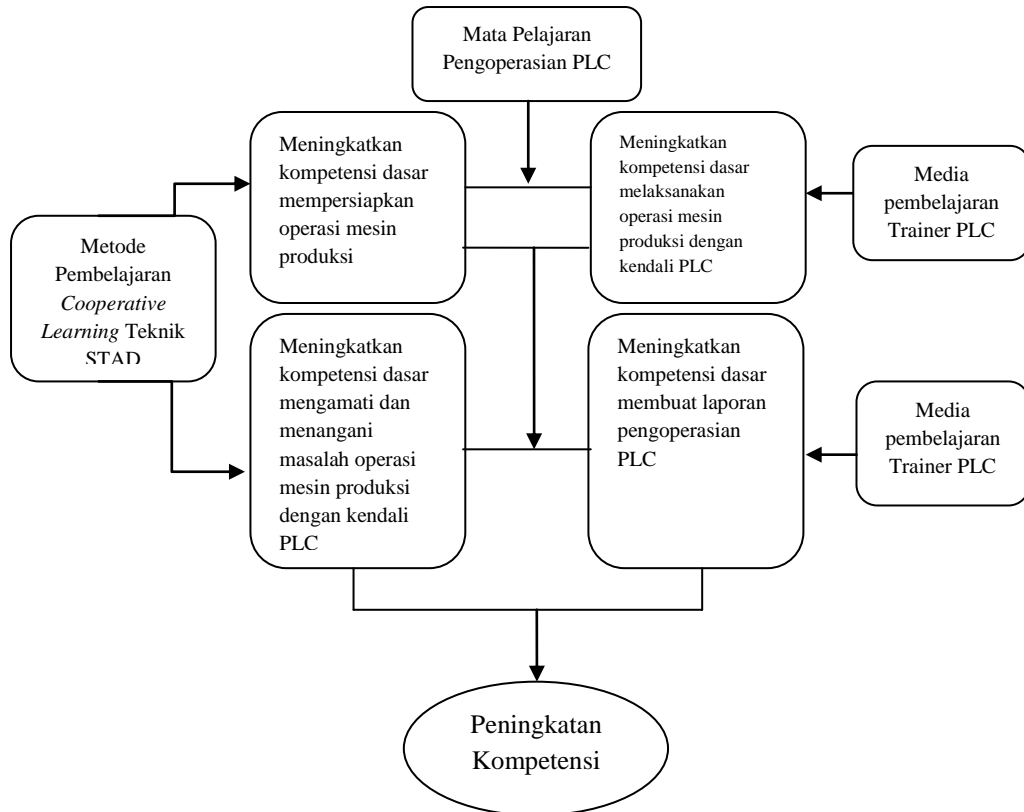
### **C. Kerangka Berpikir**

Kompetensi peserta didik sangat penting ditingkatkan karena menjadi penentu dalam suatu keberhasilan pembelajaran. Peserta didik kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada mata pelajaran Pemrograman PLC dapat dikatakan memiliki kompetensi yang kurang. Hal ini terlihat dari kurangnya respon peserta didik saat guru memberikan pertanyaan atau instruksi. Peserta didik takut untuk bertanya dan berpendapat saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil pengamatan, interaksi peserta didik dengan peserta didik lain yang berkaitan dengan pembelajaran sangat kurang. Kondisi tersebut merupakan tanda bahwa pembelajaran masih didominasi oleh guru, sehingga peserta didik cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan usaha perbaikan pembelajaran agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik khususnya mata pelajaran PLC.

Tujuan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah untuk meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran Pemrograman PLC dengan empat kompetensi dasar, yaitu: mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, merencanakan melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan membuat laporan pengoperasian. Dengan metode pembelajaran kooperatif



teknik STAD dan media pembelajaran *trainer* PLC, diharapkan terjadi peningkatan keaktifan peserta didik dikelas, peningkatan prestasi belajar dan peningkatan keterampilan peserta didik yang ditinjau dari aspek afektif, kognitif dan psikomotorik. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

#### D. Hipotesis Tindakan

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas adalah model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan teknik STAD yang menggunakan media pembelajaran *trainer Programmable Logic Controller* dapat meningkatkan standar kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC peserta didik kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'Arif 1 Wates.

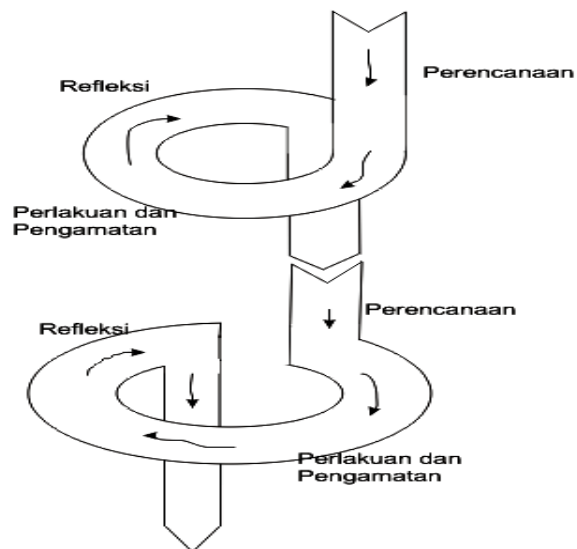
### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Suharsimi Arikunto, Suhardjono, dan Supardi (2008: 3), mengartikan penelitian tindakan kelas merupakan suatu pencermatan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Oleh karena itu, peneliti menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) karena melalui PTK inilah diharapkan selain diterapkan kepada anak didik juga dapat memperbaiki mekanisme pembelajaran sebelumnya.



Gambar 3. PTK model Kemmis dan McTaggart (Wijaya Kusumah dan Dedi Dwitagama, 2010)

## **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

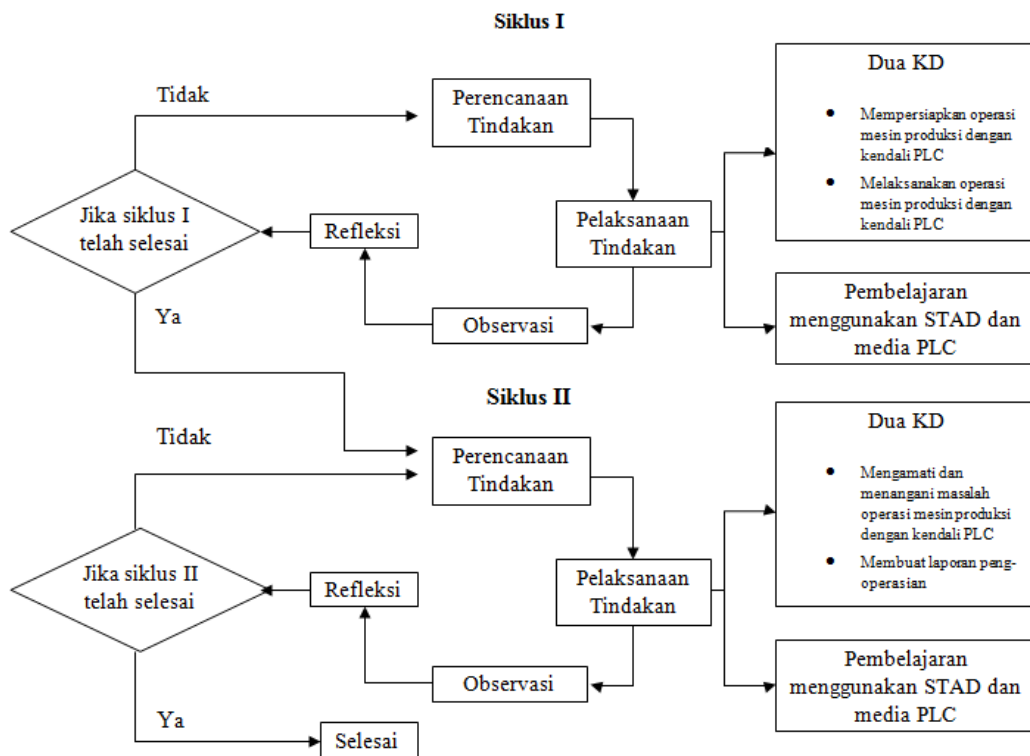
Penelitian ini dilaksanakan di kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates pada semester ganjil tahun ajaran 2013/2014.

## **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK 1 Ma'arif Wates dengan jumlah peserta didik 29 orang yang terdiri dari 26 orang peserta didik laki – laki dan 3 orang peserta didik perempuan. Objek penelitian ini adalah pelaksanaan pembelajaran pemrograman PLC (*Programmable Logic Controller*).

## **D. Jenis Tindakan**

Penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan model pembelajaran STAD dalam 2 siklus sampai tercapainya kriteria keberhasilan, tetapi jika belum tercapai kriteria keberhasilan maka dilanjutkan ke siklus selanjutnya sampai indikator keberhasilan tercapai. Setiap siklus terdiri dari 3 pertemuan dan empat komponen tindakan, yaitu tahapan perencanaan, tahapan tindakan, observasi, dan refleksi. Alur pelaksanaan penelitian digambarkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Alur Pelaksanaan Penelitian

Secara rinci langkah-langkah dalam setiap siklus dijabarkan sebagai berikut:

**a) Perencanaan Tindakan**

Pada tahap perencanaan ini, peneliti menyusun:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan digunakan oleh guru sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran tentang bangun ruang sisi lengkung yang akan dipelajari, disusun oleh peneliti dengan pertimbangan dosen pembimbing dan guru elektro.
2. Lembar kerja peserta didik sebagai sarana dalam kegiatan pembelajaran. Lembar kerja peserta didik dibuat oleh peneliti dengan bimbingan dosen, kemudian dikonsultasikan kepada guru.

3. Terdapat dua Lembar observasi yang terdiri dari lembar observasi untuk mengukur aktivitas diskusi kelompok dalam pemecahan masalah dan lembar observasi untuk menilai pelaksanaan pembelajaran kooperatif.
4. Pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai proses pelaksanaan pembelajaran.
5. Soal tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

## **b) Pelaksanaan Tindakan**

Pelaksanaan tindakan merupakan implementasi atau penerapan perencanaan. Guru diharapkan melaksanakan dan berusaha mengikuti apa yang telah dirumuskan dalam rencana tindakan.

Kegiatan ini dilaksanakan ke dalam dua siklus:

### **a. Rancangan Siklus I**

#### 1) Pendahuluan

- a) Menyampaikan tujuan pembelajaran.
- b) Memotivasi peserta didik untuk dapat mengikuti pelajaran.
- c) Menyampaikan kompetensi dasar yang akan dicapai.
- d) Membentuk kelompok secara heterogen.

Kelompok dibentuk oleh guru berdasarkan rata-rata hasil belajar sebelum diterapkan metode kooperatif.

#### 2) Kegiatan inti

- a) Eksplorasi
  1. Memberikan penjelasan apakah metode *cooperative learning* itu.

2. Mempresentasikan informasi tentang materi yang akan dibahas.
  - b) Elaborasi
    1. Membagikan soal yang akan didiskusikan secara kelompok.
    2. Meminta peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok, kemudian mengidentifikasi permasalahan dan menyelesaikan soal diskusi. Guru membimbing selama kegiatan berlangsung.
  - c) Konfirmasi
    1. Meminta kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dan peserta didik lainnya menanggapi. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator.
    2. Guru melakukan evaluasi hasil kerja dan memastikan bahwa seluruh kelompok telah memahami materi yang dibahas.
- 3) Penutup
  - a) Guru memberikan rangkuman atas apa yang telah didiskusikan dalam pertemuan tersebut.
  - b) Guru memberikan kuis individu sebagai evaluasi akhir atas materi yang telah dibahas.
  - c) Memberikan penghargaan pada kelompok yang dinilai memiliki kinerja bagus.

**b. Rancangan Siklus II**

- 1) Pendahuluan
  - a) Menyampaikan tujuan pembelajaran.
  - b) Memotivasi peserta didik untuk dapat mengikuti pelajaran

- c) Menyampaikan kompetensi dasar yang akan dicapai
  - d) Membentuk kelompok secara heterogen. Kelompok dibentuk oleh guru berdasarkan rata-rata hasil belajar setelah diterapkan metode *cooperative learning* pada siklus.
- 2) Kegiatan inti
- a) Eksplorasi
    - 1. Mempresentasikan informasi tentang materi yang akan dibahas.
  - b) Elaborasi
    - 1. Membagikan soal yang akan didiskusikan secara kelompok.
    - 2. Meminta peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok, kemudian mengidentifikasi permasalahan dan menyelesaikan soal diskusi. Guru membimbing selama kegiatan berlangsung.
  - c) Konfirmasi
    - 1. Meminta kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dan peserta didik lainnya menanggapi. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator.
    - 2. Guru melakukan evaluasi hasil kerja dan memastikan bahwa seluruh kelompok telah memahami materi yang dibahas.
- 3) Penutup
- a) Guru memberikan rangkuman atas apa yang telah didiskusikan dalam pertemuan tersebut.
  - b) Guru memberikan kuis individu sebagai evaluasi akhir atas materi yang telah dibahas.

- c) Memberikan penghargaan pada kelompok yang dinilai memiliki kinerja bagus.

### **c. Observasi**

Pada tahap ini dilakukan dengan mengamati aktivitas pembelajaran *cooperative Learning* pada pembelajaran PLC yang telah direncanakan. Proses ini juga untuk mencari kelebihan dan kekurangan dalam penerapan pembelajaran *cooperative Learning* ini dalam memperoleh data yang dibutuhkan.

### **d. Refleksi**

Pada tahap refleksi dilakukan dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan pada proses sebelumnya sehingga diperoleh kesimpulan tentang keberhasilan maupun kekurangan dari penerapan pembelajaran *cooperative Learning*. Hasil kesimpulan tersebut akan digunakan untuk perbaikan pada tindakan berikutnya yang kemudian ditindak lanjuti dengan perbaikan rencana pelaksanaan pembelajaran.

## **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan nontes. Instrumen tes berupa tes tertulis, sedangkan instrumen nontes berupa lembar pengamatan. Berikut instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

### **1. Instrumen Lembar Observasi (Aspek Afektif)**

Lembar observasi untuk mengumpulkan data mengenai aktivitas peserta didik dalam penerapan metode pembelajaran. Penyusunan instrumen ini berguna



untuk mengetahui/ mengamati peningkatan aspek afektif peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan dengan menerapkan model *Cooperative Learning*.

Lembar observasi ini terdiri dari enam kriteria afektif penilaian peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung, meliputi Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, Interaksi peserta didik dengan guru, Interaksi antar peserta didik, Partisipasi Peserta Didik dalam Memberikan Ide atau Pendapat, Menyelesaikan Kasus dalam Kelompok, Partisipasi Peserta Didik dalam Menyimpulkan Hasil Pembahasan dan Partisipasi Peserta Didik dalam Penyusunan Laporan. Masing–masing kriteria aspek afektif peserta didik mempunyai rentang skor penilaian sama namun mempunyai bobot tersendiri. Setiap kriteria mempunyai skor terendah 1 dan skor tertinggi 4, skor tersebut digunakan sebagai penilaian dari aspek afektif yang dilakukan oleh peserta didik.

## **2. Instrumen *Pretest* dan *Posttest* (Aspek Kognitif)**

Instrumen *pretest* adalah instrumen yang dilaksanakan pada awal pertemuan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik, sedangkan *posttest* dilaksanakan pada akhir pertemuan untuk mengukur kemampuan peserta didik setelah pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* dan *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kognitif peserta didik. Butir soal yang dipilih sesuai dengan Kompetensi Dasar masing-masing. Terdapat 4 kompetensi dasar dalam penelitian ini yaitu : Kompetensi Dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, melaksanakan operasi mesin produksi dengan

kendali PLC, mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC, dan membuat laporan pengoperasian PLC.

Siklus I menggunakan dua Kompetensi Dasar yaitu Kompetensi Dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan Kompetensi Dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC untuk soal *pretest* dan *posttest*. Begitu juga Siklus II menggunakan dua Kompetensi Dasar yaitu Kompetensi Dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC, dan Kompetensi Dasar membuat laporan pengoperasian PLC. Jadi soal *pretest* dan *posttest digunakan* untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif peserta didik.

### **3. Instrumen LKS (Aspek Psikomotor)**

Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta didik ini berfungsi untuk mengukur aspek psikomotorik peserta didik dalam proses pembelajaran yang menerapkan model *Cooperative Learning* teknik STAD. Hasil lembar kegiatan peserta didik digunakan untuk mengetahui psikomotorik peserta didik yang berkenaan dengan keterampilan pada masing-masing materi yang diberikan. LKS pertama diberikan pada siklus 1 pertemuan kedua dengan Kompetensi Dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC yaitu praktek pemograman penggunaan *input* dan *output* serta transfer program dari PC ke modul menggunakan *software* PLC *Zelio Soft 2*. LKS kedua diberikan pada siklus 1 pertemuan ketiga dengan Kompetensi Dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC yaitu praktek pemograman pengendali nyala lampu dan menggunakan *software* PLC *Zelio Soft 2*.

LKS ketiga diberikan pada siklus 2 pertemuan pertama dan kedua dengan Kompetensi Dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC yaitu praktek membuat program dan mengoperasikan pengendali motor 3 phasa dengan kendali PLC. LKS keempat diberikan pada siklus 2 pertemuan ketiga dengan Kompetensi Dasar membuat laporan pengoperasian PLC yaitu membuat laporan dari setiap kegiatan praktek peserta didik.

## **F. Teknik Analisis Data**

Data dalam penelitian bersumber dari interaksi guru dan peserta didik dalam pembelajaran penerapan dasa-dasar elektronika dan berupa data tindakan belajar atau perilaku belajar yang dihasilkan dari aktifitas peserta didik. Pengambilan data dilakukan dengan:

### **1. Pengumpulan Data dengan Observasi**

Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur aspek afektif peserta didik pada setiap proses pembelajaran dengan metode *cooperative learning* teknik STAD. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dengan cara mengamati dan mencatat mengenai pelaksanaan kegiatan pembelajaran dikelas dan mengamati aspek afektif peserta didik selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung.

### **2. Pengumpulan Data dengan Dokumentasi**

Dokumen digunakan sebagai bagian dari instrumen pengambilan data selama proses belajar mengajar berlangsung. Dokumen tersebut berupa foto-foto kegiatan, dokumen nilai dan dokumen peringkat peserta didik. Dokumen foto digunakan untuk memberikan bukti nyata tentang perilaku peserta didik saat

kegiatan kelas berlangsung. Dokumen nilai digunakan untuk memperkuat bukti data nilai yang diperoleh peserta didik sehingga memberikan gambaran secara nyata dari hasil belajar di kelas, sedangkan dokumen peringkat kelas digunakan untuk membentuk kelompok-kelompok pada pelaksanaan model *cooperative learning* teknik STAD.

### **3. *Pretest, Posttest* dan LKS**

Jenis tes yang digunakan adalah pilihan ganda yang berfungsi sebagai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal aspek kognitif peserta didik sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif peserta didik. LKS berfungsi untuk mengetahui peningkatan aspek psikomotorik peserta didik.

Terdapat tiga tahapan teknik analisis data pada penelitian ini. Tahap pertama adalah reduksi data. Hal ini dilakukan untuk menyeleksi data sesuai dengan fokus masalah. Dalam tahap mereduksi data, peneliti dan guru mengumpulkan semua instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemudian dikelompokkan sesuai dengan fokus masalah. Tahap kedua adalah mendeskripsikan data sehingga data yang diorganisir menjadi bermakna. Deskripsi data dapat dilakukan dalam bentuk naratif, membuat grafik dan menyusunnya dalam tabel. Tahap ketiga adalah membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data (Wina Sanjaya, 2009: 106-107).

Berdasarkan ketiga tahapan teknik analisis data di atas, peneliti dapat mendeskripsikan data yang diperoleh melalui lembar observasi, instrumen tes, dan LKS yang dibuat. Penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC dan metode belajar teknik STAD adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan

kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC dengan standar kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC.

### G. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini, yaitu setiap kegiatan pembelajaran dilaksanakan dan dinyatakan berhasil jika terjadi perubahan proses yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kompetensi setelah menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan menggunakan media pembelajaran *trainer* PLC pada mata pelajaran Pemrograman PLC sekurang – kurangnya 75% dari seluruh peserta didik kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates telah lulus dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 7,7. Indikator Ketercapaian Penelitian dalam aspek afektif, aspek kognitif dan aspek psikomotor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Ketercapaian Penelitian

<b>Kriteria</b>	<b>Kompetensi / Kegiatan</b>	<b>Indikator ketercapain penelitian</b>
Aspek Afektif	1. Interaksi siswa dengan siswa	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa telah melakukan aktifitas sesuai dengan keenam kriteria aspek afektif siswa
	2. Interaksi siswa dengan guru	
	3. Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran	
	4. Melaksanakan tugas kelompok	
	5. Kepedulian terhadap kesulitan anggota kelompok	
	6. Kerjasama kelompok	

Aspek Kognitif	1. Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa mendapatkan nilai minimal 7,7 dari hasil tes dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 7,7.
	2. Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	
	3. Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC	
	4. Membuat laporan pengoperasian	
Aspek psikomotorik	1. Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa mendapatkan nilai 7,7 dari hasil Lembar Kegiatan Siswa dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 7,7.
	2. Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	
	3. Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC	

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Prosedur Penelitian**

##### **1. Metode dan Media Pembelajaran**

Peningkatan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC (*Programmable Logic controller*) di SMK Ma'arif 1 wates dilakukan dengan cara menerapkan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Team Achievement Division*) dibantu dengan penggunaan media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B121FU dalam kegiatan pembelajaran.

Media pembelajaran *trainer* PLC *Zelio* SR2B121FU maupun instrumen penelitian yang dipakai telah diuji kelayakannya oleh tiga ahli media pembelajaran sesuai dengan bidangnya. Media pembelajaran PLC *Zelio* SR2B121FU diuji kelayakannya berdasarkan enam kriteria yaitu kesesuaian media pembelajaran untuk mencapai tujuan kompetensi dasar, ketepatan media pembelajaran untuk mencapai tujuan kompetensi dasar, kepraktisan media pembelajaran, pengoperasian media pembelajaran, sasaran media pembelajaran, dan mutu teknis media pembelajaran. Begitu juga untuk instrumen penelitian yang mencakup aspek afektif, kognitif, serta psikomotorik juga telah diuji oleh tiga ahli yang sesuai dengan bidangnya.

## **2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi**

### **a. Kegiatan Pra Tindakan**

Penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC di SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo dilaksanakan setiap hari Kamis pada tanggal 22 Agustus 2013 sampai 26 September 2013.

### **b. Tahapan Persiapan**

Perumusan tindakan sebelum kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menentukan Kelompok Pembelajaran
2. Menentukan Materi Pembelajaran
3. Mengadakan *Pretest*

### **c. Kegiatan Penelitian**

Langkah – langkah penelitian untuk masing – masing siklus telah ditentukan seperti berikut.

1. Pendahuluan

Kegiatan awal saat akan memulai penelitian.

2. Kegiatan Inti

Proses penelitian yang dilaksanakan meliputi eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi.

3. Penutup

Kegiatan yang dilakukan setelah melaksanakan proses penelitian.



## **B. Hasil Penelitian**

### **1. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran**

Berdasarkan hasil validasi media pembelajaran, diperoleh hasil prosentase kelayakan validator pertama sebesar 80,21%, validator dua 94,10% dan validator tiga sebesar 93,06%. Prosentase kelayakan media pembelajaran berdasarkan ketiga validator adalah sebesar 89,12% dan dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran PLC.

### **2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi**

#### **a. Kegiatan Pra Tindakan**

Tahapan awal penelitian dilaksanakan melalui pengamatan, wawancara, dan dokumentasi. Pertama, observasi awal dilakukan untuk mengetahui bagaimana keadaan pembelajaran yang berlangsung pada mata pelajaran PLC di SMK Ma'arif 1 Wates. Setelah mendapatkan beberapa data melalui observasi, disimpulkan bahwa SMK Ma'arif 1 Wates masih perlu meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC. Dalam tindakan peningkatan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC, metode pembelajaran kooperatif teknik STAD diterapkan dengan penggunaan trainer PLC SR2B121FU sebagai media pembelajaran.

#### **b. Tahapan Persiapan**

Kegiatan yang dilaksanakan sebelum diterapkannya pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan media pembelajaran PLC SR2B121FU adalah sebagai berikut.

## 1. Menentukan Kelompok

Peserta didik kelas XII TITL SMK Ma'arif 1 wates berjumlah sebanyak 29 peserta didik. Peserta didik dikelompokkan berdasarkan pembelajaran kooperatif teknik STAD menjadi enam kelompok dengan distribusi seperti pada Tabel 2. Terdapat lima kelompok dengan anggota sebanyak 5 orang peserta didik dan satu kelompok dengan anggota 4 orang peserta didik. Setiap kelompok disusun berdasarkan hasil belajar peserta didik pada semester genap sebelumnya dengan susunan kelompok sebagai berikut.

Tabel 5. Pembagian kelompok STAD

Peringkat	Kelompok / NIS					
	A	B	C	D	E	F
1 – 6	8368	8357	8355	[8373]	8359	8358
7 – 12	8354	8350	8378	8344	[8356]	[8361]
13 – 18	8341	8364	8363	8362	8371	8369
19 – 24	8377	8374	8365	8347	8340	8366
25 – 29	8342	8349	8353	8372	8367	

Keterangan :

- No. NIS dalam tanda [ ] = Siswa perempuan
- Data peringkat siswa dapat dilihat pada Lampiran 7.

## 2. Menentukan Materi Dalam Pembelajaran

Materi yang diajarkan dalam penelitian ini sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di SMK Ma'arif 1 Wates dengan Standar Kompetensi mengoperasikan sistem produksi dengan kendali PLC dengan materi sebagai berikut.

- 1) Materi dengan kode kompetensi 15.1 adalah penjelasan tentang operasi mesin produksi dengan kendai PLC.

- 2) Materi dengan kode kompetensi 15.2 adalah penjelasan tentang melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.
- 3) Materi dengan kode kompetensi 15.3 adalah penjelasan tentang mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC.
- 4) Materi dengan kode kompetensi 15.4 adalah penjelasan tentang membuat laporan tentang pengoperasian mesin produksi.

### **3. Mengadakan Pretest**

Kegiatan pertama sebelum dilaksanakannya pembelajaran dengan metode kooperatif teknik STAD adalah dengan memberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Materi soal *pretest* tersebut berkaitan dengan dua kompetensi dasar yaitu mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Soal *pretest* terdiri dari 25 soal pilihan ganda menggunakan lima alternatif pilihan jawaban dengan waktu yang disediakan yaitu 30 menit. *Pretest* ini dilakukan dalam dua tahap atau dua siklus. *Pretest* siklus pertama diadakan pada tanggal 22 Agustus 2013 dan *pretest* siklus kedua dilaksanakan pada tanggal 12 September 2013.

#### **c. Kegiatan Penelitian**

Dalam melaksanakan penelitian, terdapat beberapa langkah berkelanjutan dalam masing-masing siklus. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

## 1. Pendahuluan

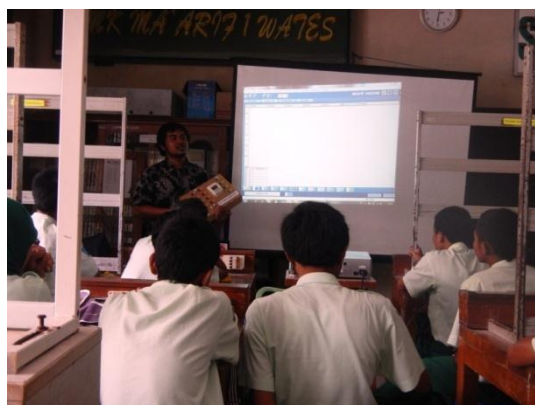
Kegiatan awal setiap pertemuan pembelajaran dibuka dengan salam dan berdoa. Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan absensi atau presensi. Kegiatan selanjutnya adalah memberikan penjelasan tentang metode yang akan digunakan maupun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik.

## 2. Kegiatan Inti

Kegiatan inti dilakukan dengan cara memberi materi sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik. Pada setiap awal siklus, peserta didik mengerjakan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Kerja kelompok dilakukan setelah pemberian materi selesai, sedangkan tugas yang ada pada *jobsheet* dipresentasikan oleh peserta didik. Kegiatan inti dalam kegiatan pembelajaran ini meliputi eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi.

### a) Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi, guru melibatkan peserta didik dalam mencari dan menghimpun informasi, menggunakan media sehingga mendorong peserta didik mengamati objek di tempat praktek seperti yang ada pada Gambar 5.



Gambar 5. Guru menggunakan media dan melibatkan peserta didik dalam mencari dan menghimpun informasi

## **b) Elaborasi**

Dalam kegiatan elaborasi, guru mendorong peserta didik membaca, menuliskan, mendiskusikan, mendengar pendapat dan menyusun laporan hasil belajar seperti yang terdapat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Peserta didik saling bekerja sama dalam praktek

## **c) Konfirmasi**

Dalam kegiatan konfirmasi seperti yang tampak pada Gambar 7, guru memberikan umpan balik terhadap apa yang dihasilkan peserta didik dan memberikan apresiasi terhadap hasil belajar peserta didik.



Gambar 7. Guru mengevaluasi hasil belajar peserta didik

### **3. Penutup**

Kegiatan yang dilakukan diakhir siklus setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran adalah membagikan soal *posttest* untuk mengetahui tingkat penguasaan materi peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran setiap siklus meliputi perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, pengamatan atau observasi, dan refleksi. Penelitian ini dilaksanakan minimal selama dua siklus sebanyak enam kali tatap muka untuk mendapatkan hasil sesuai kriteria keberhasilan penelitian.

Pengamatan terhadap aktifitas peserta didik dilakukan untuk mengetahui peningkatan aspek afektif pada setiap pertemuan. Sedangkan, soal *Pretest* dan *Posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif peserta didik dan LKS (Lembar kegiatan Peserta didik) digunakan untuk mengetahui peningkatan aspek psikomotorik peserta didik.

### **3. Pelaksanaan Penelitian**

#### **a. Siklus 1**

##### **1. Rencana Tindakan**

- 1) Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC.
- 2) Kompetensi Dasar : 15.1 Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.  
15.2 Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC.
- 3) Hipotesis : Penerapan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC SR2B121FU

untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, dalam mencapai sub kompetensi dasar pada pertemuan pertama menjelaskan fungsi macam-macam komponen PLC dan menjelaskan rangkaian pengasutan motor listrik dalam pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC.

- 4) Buku : Departemen Pendidikan Nasional, 2005. Modul Pembelajaran Pengoperasian Mesin Produksi dengan kendali PLC.
- 5) Metode : Model Pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* (STAD).

Rencana pelaksanaan pembelajaran siklus I dapat dilihat pada Lampiran 8 butir A dan B.

## **2. Pelaksanaan Tindakan**

### **1. Siklus I pertemuan pertama**

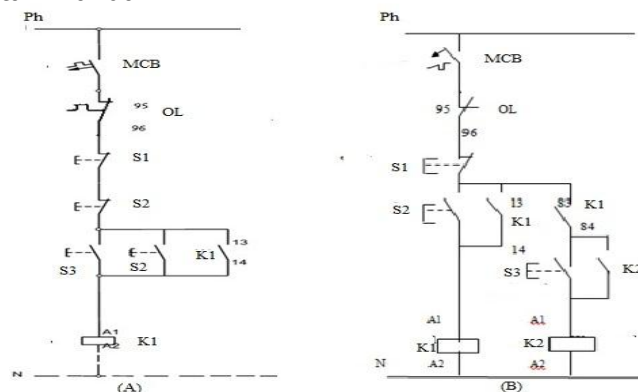
Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan pertama dilakukan pada hari Kamis tanggal 22 Agustus 2013 di Bengkel Listrik. Pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD. Siklus pertama dilaksanakan sebanyak tiga kali tatap muka selama 180 menit pada setiap pertemuan dengan rincian kegiatan sebagai berikut.

- 1) Mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdoa bersama.
- 2) Mengisi daftar presensi peserta didik dilanjutkan dengan perkenalan.
- 3) Menjelaskan secara singkat mengenai metode pembelajaran yang dilaksanakan selama pelaksanaan penelitian.

- 4) Melaksanakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik.
- 5) Menyampaikan dua kompetensi dasar yang akan dicapai pada siklus pertama.
- 6) Menjelaskan materi sistem kendali PLC.
- 7) Membagi peserta didik ke dalam kelompok.
- 8) Memberikan jobsheet pertama kepada setiap kelompok. Tugas yang dikerjakan setiap kelompok adalah merencana program PLC dari gambar pengendali konvensional kontaktor menjadi gambar ladder diagram PLC Zelio SR2B121FU. Soal jobsheet pertama adalah sebagai berikut.

Buatlah program dengan PLC Zelio pengendali motor 3 phase seperti pada gambar dibawah ini.

- a) Rangkaian kontrol pengendali motor yang dapat dijalankan dari dua tempat.
- b) Rangkaian kontrol pengendali dua motor yang dikerjakan secara berurutan manual



Gambar 8. Rangkaian Pengendali Motor

- 9) Memberi waktu agar peserta didik berdiskusi dengan teman sekelompoknya untuk mengerjakan tugas kelompok yang ada pada jobsheet.



- 10) Membahas soal bersama peserta didik dengan presentasi di depan kelas oleh perwakilan masing-masing kelompok yang ditunjuk secara acak. Tugas dipresentasikan oleh kelompok sebagai berikut.
  - a) Kelompok C dipresentasikan oleh peserta didik dengan nomor induk peserta didik 8355 dan 8365.
  - b) Kelompok F dipresentasikan oleh peserta didik dengan nomor induk peserta didik 8358 dan 8361.
  - c) Kelompok D dipresentasikan oleh peserta didik dengan nomor induk peserta didik 8344 dan 8347.
- 11) Meninjau materi yang telah disampaikan dan membimbing peserta didik untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran.
- 12) Menutup siklus pertama pertemuan pertama dengan berdoa bersama.

## **2. Siklus I Pertemuan Kedua**

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan kedua dilakukan pada hari Kamis tanggal 29 Agustus 2013 bertempat di Bengkel Listrik. Pertemuan kedua siklus pertama dilaksanakan selama 180 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Membuka pelajaran dengan salam dan doa bersama.
- 2) Menjelaskan materi tentang pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC.
- 3) Mengelompokkan peserta didik sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi pada pertemuan pertama dilanjutkan dengan membagi jobsheet kedua.

- 4) Memberi waktu kepada peserta didik untuk membaca soal yang ada pada jobsheet kemudian mengerjakan dengan diskusi kelompok kemudian soal dipraktekkan pada trainer PLC. Soal tersebut adalah sebagai berikut.  
Buatlah program dengan PLC Zelio kemudian uji coba rangkaian kendali PLC soal-soal dibawah ini.
  - a) Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja bergantian manual.  
(dengan 1 tombol off dan 2 tombol on)
  - b) Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dengan jeda waktu 5 detik kemudian berhenti. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)
- 5) Meninjau kembali materi yang telah disampaikan.
- 6) Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran.
- 7) Menutup pelajaran dengan berdoa bersama.

### **3. Siklus I pertemuan ketiga**

Pelaksanaan tindakan siklus I pertemuan ketiga dilakukan pada hari Kamis, tanggal 05 September 2013 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan pembelajaran siklus pertama pertemuan ketiga dilaksanakan dalam waktu 180 menit dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Membuka pelajaran dengan salam dan doa bersama.
- 2) Mengelompokkan peserta didik sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya.
- 3) Memberi waktu kepada peserta didik mengerjakan tugas jobsheet ke dua soal ke tiga dan keempat. Soal jobsheet tersebut adalah sebagai berikut.

Buatlah program dengan PLC Zelio kemudian uji coba rangkaian kendali PLC soal-soal dibawah ini.

- c) Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dan berulang secara teratur terus menerus. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)
- d) Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dan berulang secara terus menerus dan berhenti setelah masing-masing motor bekerja 3 kali. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)
- 4) Menyimpulkan hasil praktek peserta didik dan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami.
- 5) Melaksanakan *posttest* untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah dilakukan penerapan metode pembelajaran kooperatif siklus pertama.
- 6) Memberi gambaran tentang kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan pada siklus selanjutnya.
- 7) Memberi motivasi kepada peserta didik agar kegiatan pembelajaran siklus selanjutnya lebih baik.
- 8) Menutup kegiatan pembelajaran siklus pertama pertemuan ketiga dilaksanakan dengan berdoa.

## **b. Siklus II**

### **1. Rencana Tindakan**

- 1) Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC.

- 2) Kompetensi Dasar : 15.3 Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC.  
15.4 Membuat laporan pengoperasian.
- 3) Hipotesis : Penerapan model pembelajaran STAD untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, dalam mencapai sub kompetensi menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC.
- 4) Metode : Model Pembelajaran kooperatif *Student Teams Achievement Divisions* (STAD).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus II dapat dilihat pada Lampiran 8 butir C dan D.

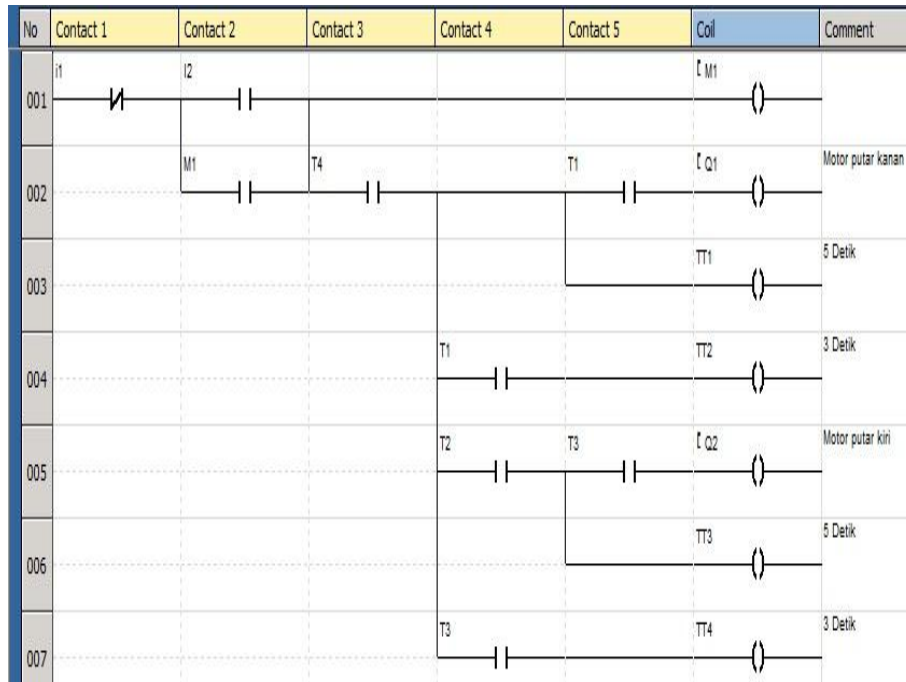
## **2. Pelaksanaan Tindakan**

### **1. Siklus II pertemuan pertama**

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan pertama dilaksanakan hari Kamis, tanggal 12 September 2013 bertempat di bengkel listrik. Pelaksanaan tindakan siklus II dilaksanakan selama tiga kali tatap muka dengan waktu setiap tatap muka 180 menit. Rincian kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan antara lain sebagai berikut.

- 1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa.
- 2) Mengisi daftar kehadiran peserta didik.
- 3) Menjelaskan metode dan pelaksanaan pembelajaran yang akan diterapkan dan dilanjutkan dengan apersepsi.

- 4) Melaksanakan *pretest* siklus kedua untuk mengetahui kemampuan peserta didik sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD.
- 5) Menjelaskan materi tentang menangani operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Aktifitas peserta didik dalam penjelasan materi ini adalah memperhatikan, mencatat, dan bertanya tentang materi yang belum dipahami.
- 6) Mengelompokkan peserta didik agar sesuai dengan pembagian yang telah ditentukan pada siklus pertama.
- 7) Membagikan *jobsheet* tentang mengatasi permasalahan program dan instalasi rangkaian kendali PLC.
- 8) Memberi waktu kepada peserta didik untuk membaca dan mendiskusikan soal yang ada pada *jobsheet* agar tugas yang diberikan dapat dikerjakan dengan baik.
- 9) Menyampaikan informasi kepada peserta didik agar tugas dikerjakan dengan sebaik-baiknya dan semua peserta didik wajib ikut serta dalam diskusi.
- 10) Memberi waktu kepada peserta didik untuk berdiskusi menemukan kesalahan program yang ada pada soal nomor pertama. Soal tersebut adalah sebagai berikut.
  - a) Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 5 detik jeda 3 detik, proses itu akan berulang secara terus menerus selama tombol off belum ditekan.



Gambar 9. Soal a jobsheet ketiga siklus 2 pertemuan pertama

- 11) Membahas soal dengan presentasi peserta didik didepan kelas yang dipanggil secara acak. Presentasi kelas disampaikan oleh peserta didik dengan nomor induk dibawah ini.
  - a) Kelompok B dengan nomor induk 8350 dan 8349
  - b) Kelompok D dengan nomor induk 8362 dan 8347
  - c) Kelompok E dengan nomor induk 8340 dan 8367
- 12) Menyimpulkan hasil presentasi yang telah dilakukan oleh peserta didik, selanjutnya peserta didik membuat program dari soal jobsheet pertama dengan software zelio soft kemudian mentransfer program ke modul PLC yang telah dirangkai sesuai perintah soal.
- 13) Menyimpulkan hasil jawaban jobsheet pertama dan memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.
- 14) Menutup pelajaran dengan berdoa.

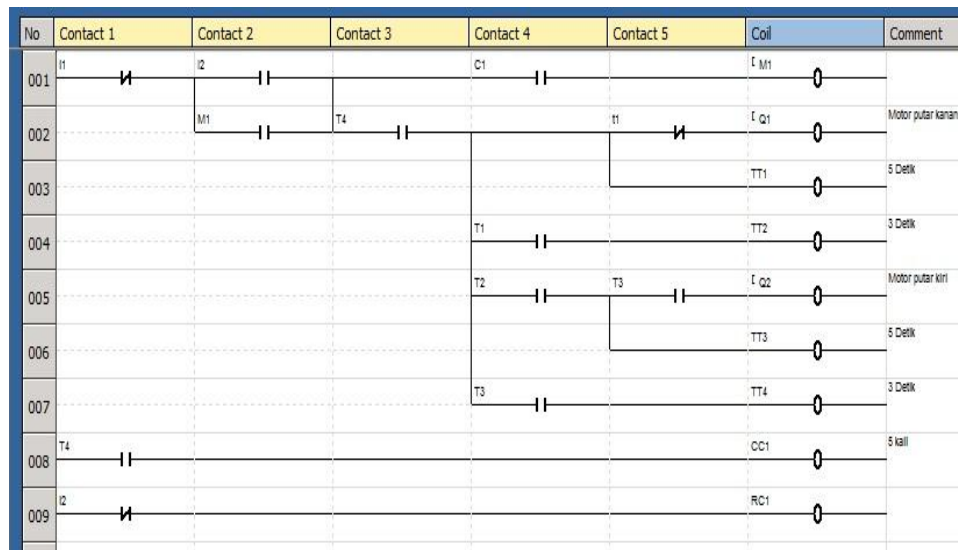
## 2. Siklus II pertemuan kedua

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan kedua dilaksanakan hari Kamis, tanggal 19 September 2013 bertempat di Bengkel Listrik. Pelaksanaan tindakan siklus II dilaksanakan sebanyak tiga kali tatap muka selama 180 menit pada setiap pertemuan. Rincian kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan antara lain sebagai berikut.

- 1) Membuka kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan salam dan berdoa.
- 2) Mengisi daftar hadir peserta didik.
- 3) Menjelaskan metode dan pelaksanaan pembelajaran yang akan diterapkan dan dilanjutkan dengan apersepsi.
- 4) Menyampaikan materi tentang menangani operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Aktifitas peserta didik dalam penjelasan materi ini adalah memperhatikan, mencatat, dan bertanya tentang materi yang belum dipahami.
- 5) Mengelompokkan peserta didik sesuai dengan pembagian yang telah ditentukan.
- 6) Membagi *jobsheet* tentang mengatasi permasalahan program dan instalasi rangkaian kendali PLC.
- 7) Memberi waktu kepada peserta didik untuk membaca dan mendiskusikan soal yang ada pada *jobsheet*.
- 8) Menyampaikan informasi kepada peserta didik agar tugas dikerjakan dengan sebaik-baiknya dan semua peserta didik wajib ikut serta dalam diskusi.

9) Memberi waktu kepada peserta didik untuk berdiskusi dan menemukan kesalahan program yang ada pada soal nomor kedua. Soal tersebut adalah sebagai berikut.

b) Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 5 detik jeda 3 detik, proses itu akan berulang sebanyak 5 kali kemudian motor berhenti bekerja.



Gambar 10. Soal b jobsheet ketiga siklus 2 pertemuan kedua

10) Membahas soal bersama peserta didik dengan presentasi peserta didik didepan kelas yang dipanggil secara acak. Presentasi kelas disampaikan oleh peserta didik dengan nomor induk dibawah ini.

- a) Kelompok A dengan nomor induk 8377 dan 8342
- b) Kelompok C dengan nomor induk 8363 dan 8353
- c) Kelompok F dengan nomor induk 8369 dan 8366



- 11) Menimpulkan hasil presentasi yang telah dilakukan oleh peserta didik, selanjutnya peserta didik membuat program dari soal kedua jobsheet kedua dengan software zelio soft kemudian mentransfer program ke modul PLC yang telah dirangkai sesuai perintah soal.
- 12) Menyimpulkan hasil jawaban dan pemberian kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.
- 13) Menutup pembelajaran dengan berdoa.

### **3. Siklus II pertemuan ketiga**

Pelaksanaan tindakan siklus II pertemuan ketiga dilakukan pada hari kamis, tanggal 27 September 2013 bertempat di Bengkel Listrik. Rincian pelaksanaan pembelajaran siklus II pertemuan ketiga adalah sebagai berikut.

- 1) Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa.
- 2) Mengisi daftar hadir peserta didik.
- 3) Mengulas materi pertemuan sebelumnya.
- 4) Mengelompokkan peserta didik berdasarkan kelompok yang telah ditentukan.
- 5) Menugaskan peserta didik untuk membuat laporan pengoperasian jobsheet pertama sampai jobsheet keempat. Laporan dikerjakan secara urut mulai dari *jobsheet* pertama.
- 6) Mengoreksi laporan jobsheet pertama setelah laporan jobsheet pertama selesai sembari peserta didik membuat laporan tentang jobsheet kedua, dan begitu seterusnya sampai pada laporan tentang jobsheet keempat.

- 7) Memberikan soal *posttest* pada peserta didik untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD.
- 8) Memberikan penghargaan bagi kelompok berprestasi.
- 9) Menyimpulkan hasil pembelajaran kooperatif teknik STAD dan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertanya jika masih ada yang belum dimengerti.
- 10) Memberi motivasi kepada peserta didik agar lebih rajin belajar dan aktif mengikuti pembelajaran.
- 11) Menutup penelitian dengan bersalaman serta berpamitan dengan guru pembimbing dan peserta didik karena kegiatan penelitian telah selesai.

#### **4. Observasi**

##### **1. Siklus I**

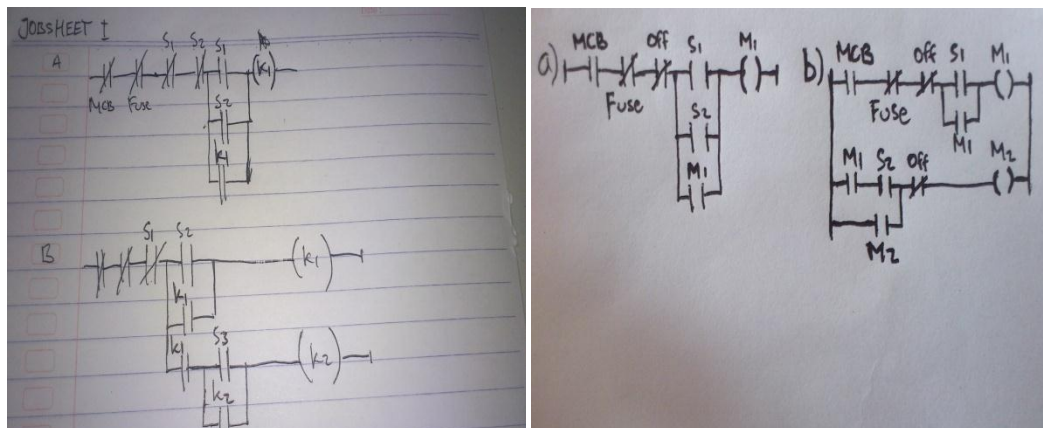
Pengamatan mengenai kegiatan pembelajaran kooperatif teknik STAD siklus pertama dilaksanakan setelah penelitian siklus pertama berakhir dan didapatkan hasil pengamatan kegiatan siklus pertama sebagai berikut.

##### **a. Hasil Observasi Siklus I Pertemuan pertama**

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di awal pertemuan siklus pertama adalah mengerjakan soal *pretest*. Soal *pretest* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik yang dalam pelaksanaannya peserta didik masih merasa kesulitan dalam mengerjakan. Metode pembelajaran kooperatif teknik STAD yang dilaksanakan siklus 1 pertemuan pertama

belum mendapatkan respon yang bagus dari peserta didik. Hal ini terlihat dari tidak fokusnya peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Peserta didik tidak senang dengan pembagian kelompok yang diatur oleh peneliti.

Kegiatan diskusi kelompok belum maksimal karena ada peserta didik yang tidak ikut serta dalam diskusi. Materi diskusi pertemuan pertama adalah membuat program dengan software PLC Zelio soft 2 dari rangkaian kendali elektromagnetik yang telah dipraktekkan peserta didik pada mata pelajaran PLC. Hasil kerja peserta didik pada jobsheet pertama dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



a) Salah

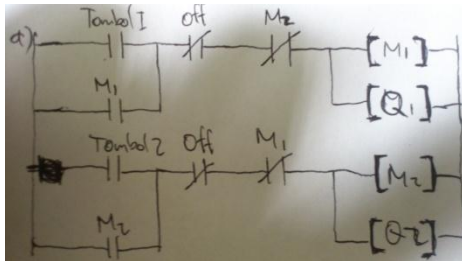
b) Benar

Gambar 11. Hasil kerja peserta didik jobsheet pertama

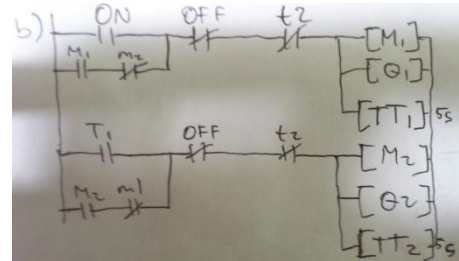
## b. Hasil Observasi Siklus I Pertemuan kedua

Kegiatan pembelajaran siklus I pertemuan kedua sudah berjalan dengan baik, akan tetapi masih ada beberapa peserta didik yang kurang antusias dan tidak ikut serta dalam diskusi kelompok. Kegiatan praktek yang dilaksanakan pada pertemuan ini adalah membuat dan mengujicoba program ke trainer PLC

Zelio SR2B121FU. Kegiatan praktek pertemuan kedua ini peserta didik lebih aktif dan dapat menyesuaikan dengan kelompoknya dari pada pertemuan pertama.



a) Jobsheet 2 Soal 1

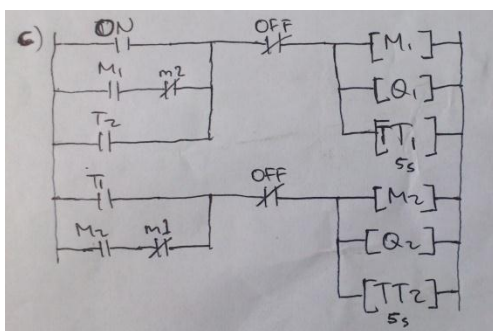


b) Jobsheet 2 Soal 2

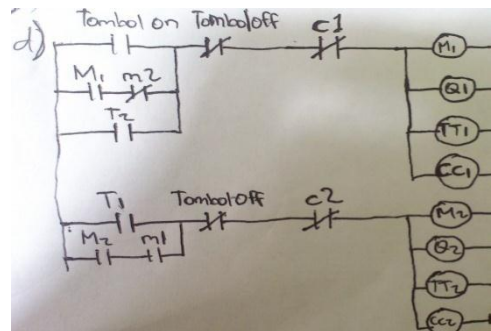
Gambar 12. Hasil kerja peserta didik jobsheet kedua soal 1 dan 2

**c. Hasil Observasi Siklus I Pertemuan ketiga**

Kegiatan pembelajaran siklus pertama pertemuan ketiga peserta didik melanjutkan praktek jobsheet kedua yaitu membuat dan menguji coba program ke trainer PLC Zelio SR2B121FU. Kegiatan pembelajaran pertemuan ketiga ini lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Peserta didik lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Kegiatan di akhir pertemuan peserta didik mengerjakan soal *posttest* untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran kooperatif teknik STAD.



c) Jobsheet 2 Soal 3



d) Jobsheet 2 Soal 4

Gambar 13. Hasil kerja peserta didik jobsheet kedua soal 3 dan 4

#### d. Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik

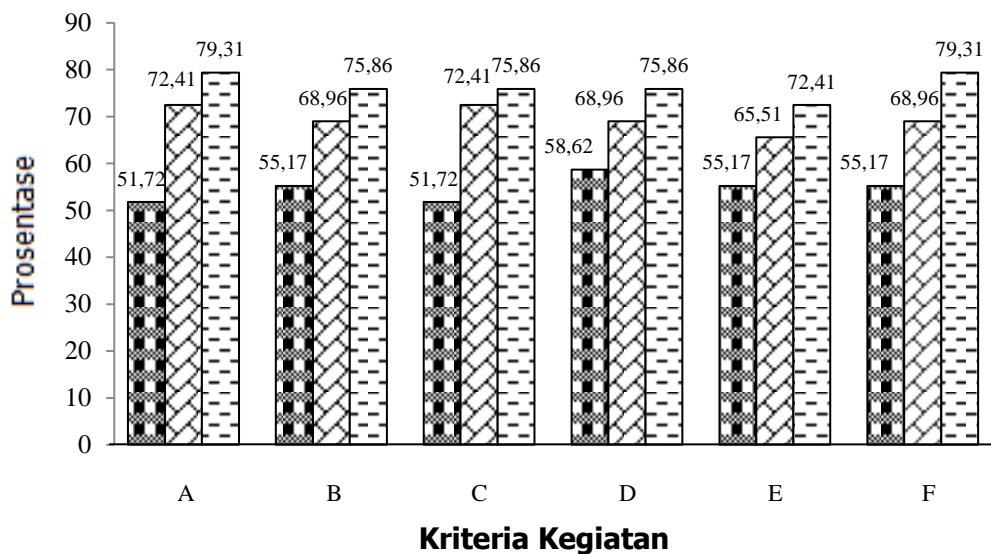
Aspek afektif peserta didik pada mata pelajaran PLC dinilai berdasarkan enam kriteria yaitu : Interaksi peserta didik dengan guru, Interaksi peserta didik dengan peserta didik, Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok, Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok, Kerjasama kelompok. Prosentase aspek afektif kelompok peserta didik siklus pertama dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Observasi Aspek Afektif Kelompok Peserta didik Siklus I

No	Indikator Aktivitas	Prosentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1.	Interaksi peserta didik dengan guru	51,72	72,41	79,31
2.	Interaksi peserta didik dengan peserta didik	55,17	68,96	75,86
3.	Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	51,72	72,41	75,86
4.	Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok	58,62	68,96	75,86
5.	Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok	55,17	65,51	72,41
6.	Kerjasama kelompok	55,17	68,96	79,31
	Prosentase	54,59	69,54	76,43

Pada pembelajaran siklus 1, aspek afektif kelompok peserta didik mengalami peningkatan setiap pertemuan. Peningkatan tersebut karena peserta didik sudah dapat beradaptasi dengan pembelajaran yang diterapkan guru sehingga peserta didik merasa senang dan aktif dalam mengikuti pembelajaran.

Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD pada mata pelajaran PLC yang dilaksanakan di kelas XII TITL SMK Ma'arif 1 Wates meningkatkan aspek afektif peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari aktifitas peserta didik setiap pertemuannya. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada setiap peserta didik, pembelajaran yang dilaksanakan membuat peserta didik menjadi termotivasi untuk lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Penghargaan tim yang akan diberikan kepada kelompok dapat memacu peserta didik dalam belajar dalam kegiatan pembelajaran. Prosentase interaksi peserta didik dengan guru pertemuan pertama adalah sebesar 51,72 %. Peningkatan aspek afektif kelompok peserta didik dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Peserta didik Siklus I

Keterangan :

- A = Interaksi peserta didik dengan guru
- B = Interaksi peserta didik dengan peserta didik
- C = Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran
- D = Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok
- E = Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok
- F = Kerjasama kelompok

= Pertemuan 1     
 = Pertemuan 2     
 = Pertemuan 3

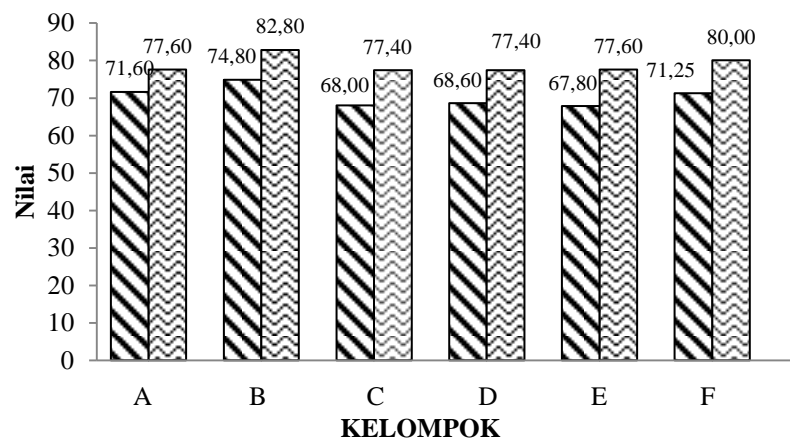
Pertemuan kedua penilaian aspek afektif peserta didik meningkat menjadi 72,41% dan pertemuan ketiga menjadi 79,31%. Prosentase interaksi peserta didik dengan peserta didik pertemuan pertama 55,17%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 78,96% dan pertemuan ketiga menjadi 75,86%. Prosentase antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran pertemuan pertama 51,72%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 72,41% dan pertemuan ketiga menjadi 75,86%. Prosentase melaksanakan tugas yang diberikan kelompok pertemuan pertama 58,62%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 68,96% dan pertemuan ketiga menjadi 75,86%.

Prosentase kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok pertemuan pertama 55,17%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 65,51% dan pertemuan ketiga menjadi 72,41%. Prosentase kerjasama kelompok pertemuan pertama 55,17%. Pertemuan kedua meningkat menjadi 68,96% dan pertemuan ketiga menjadi 79,31%. Berdasarkan kenaikan nilai prosentase aktifitas peserta didik dapat diketahui bahwa kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer pembelajaran PLC SR2B121FU dapat meningkatkan aspek afektif peserta didik.

**e. Observasi Aspek Psikomotorik berdasarkan hasil praktek *Jobsheet* pertama dan kedua**

Materi kegiatan praktek siklus I pertemuan pertama adalah pengendali PLC dan dasar pemograman dengan kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Hasil praktek *jobsheet* pertama antara soal satu dan dua mengalami peningkatan.

Peningkatan terjadi pada kompetensi dasar mempersiapkan mesin produksi dengan kendali PLC. Kelompok A pada soal pertama memperoleh nilai 71,60 meningkat pada soal kedua menjadi 77,60. Kelompok B pada soal pertama memperoleh nilai 74,80 meningkat pada soal kedua menjadi 82,80. Kelompok C pada soal pertama memperoleh nilai 68,00 dan meningkat pada soal kedua menjadi 77,40. Kelompok D pada soal pertama memperoleh nilai 68,60 dan meningkat pada soal kedua menjadi 77,40. Kelompok E pada soal pertama memperoleh nilai 67,80 dan meningkat pada soal kedua menjadi 77,60. Kelompok F pada soal pertama memperoleh nilai 71,25 dan meningkat pada soal kedua menjadi 80,00. Berdasarkan kenaikan nilai LKS pertama dapat diketahui bahwa kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer pembelajaran PLC SR2B121FU dapat meningkatkan kompetensi mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC aspek psikomotorik. Peningkatan kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dapat dilihat pada Gambar 15.

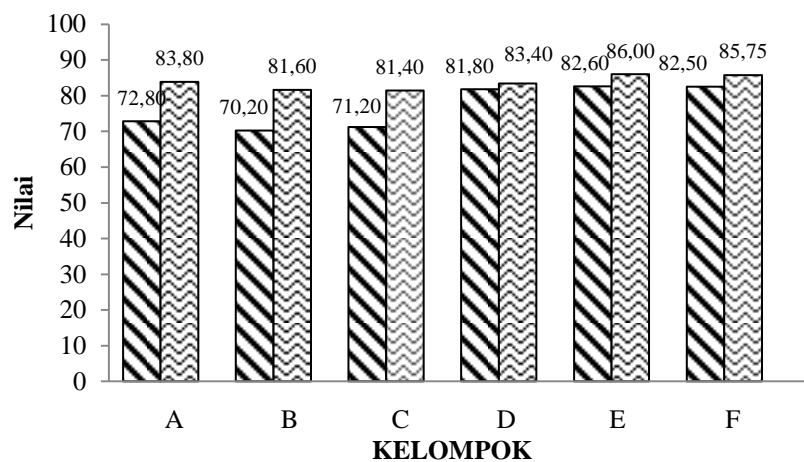


Gambar 15. Diagram Batang Peningkatan Nilai Kompetensi Dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC *Jobsheet* 1

Keterangan:  = Nilai Soal A  = Nilai Soal B



Materi kegiatan pembelajaran praktek yang dilaksanakan pada pertemuan kedua dan ketiga siklus pertama adalah pengoperasian motor 3 phasa dengan kendali PLC. Kompetensi dasar yang dicapai dalam kegiatan praktek ini adalah melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Setelah diterapkan pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD terjadi peningkatan yang amat baik. Peningkatan nilai jobsheet pertemuan kedua soal pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 16.

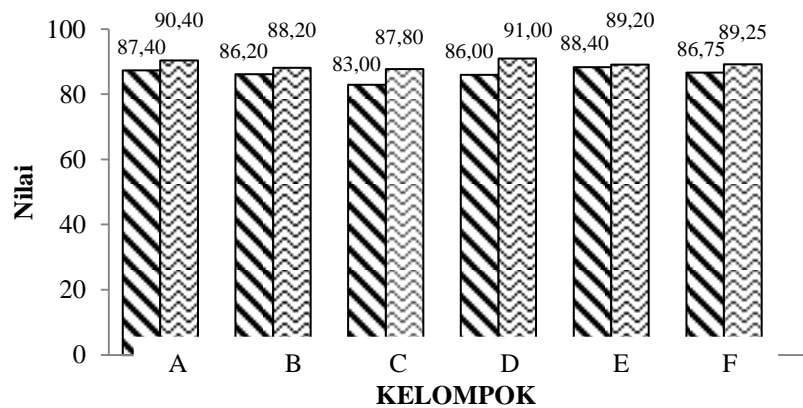


Gambar 16. Diagram Batang Peningkatan Nilai Kompetensi Dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC *Jobsheet 2* soal 1 dan 2

Keterangan :  = Nilai Soal 1  = Nilai Soal 2

Hasil praktek pertemuan kedua Kelompok A pada soal pertama memperoleh nilai 72,80 dan meningkat pada soal kedua menjadi 83,80. Kelompok B pada soal pertama memperoleh nilai 70,20 dan meningkat pada soal kedua menjadi 81,60. Kelompok C pada soal pertama memperoleh nilai 71,20 dan meningkat pada soal kedua menjadi 81,40. Kelompok D pada soal pertama memperoleh nilai 81,80 dan meningkat pada soal kedua menjadi 83,40. Kelompok E pada soal pertama memperoleh nilai 82,60 dan meningkat pada soal kedua menjadi 86,00. Kelompok F pada soal pertama memperoleh nilai 82,50

dan meningkat pada soal kedua menjadi 85,75. Berdasarkan hasil LKS pertemuan kedua diatas dapat diketahui bahwa penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan trainer pembelajaran PLC Zelio SR2B121FU dapat meningkatkan kompetensi aspek psikomotorik peserta didik pada kompetensi dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Peningkatan nilai *jobsheet* pertemuan ketiga dapat dilihat pada Gambar 17.



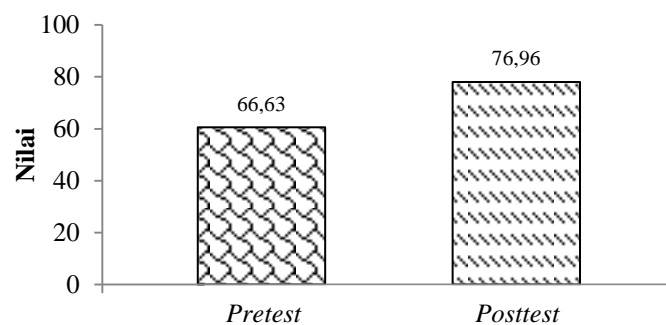
Gambar 17. Diagram Batang Peningkatan Nilai Kompetensi dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC *Jobsheet 2* soal 3 dan 4

Keterangan :  = Nilai Soal 3  = Nilai Soal 4

Hasil praktek pertemuan ketiga Kelompok A melanjutkan *jobsheet 2* pada soal ketiga memperoleh nilai 87,40 meningkat pada soal keempat menjadi 90,40. Kelompok B pada soal ketiga memperoleh nilai 86,20 meningkat pada soal keempat menjadi 88,20. Kelompok C pada soal ketiga memperoleh nilai 83,00 dan meningkat pada soal keempat menjadi 87,80. Kelompok D pada soal ketiga memperoleh nilai 86,00 dan meningkat pada soal keempat menjadi 91,00. Kelompok E pada soal ketiga memperoleh nilai 88,40 dan meningkat pada soal keempat menjadi 89,20. Kelompok F pada soal ketiga memperoleh nilai 86,75 dan meningkat pada soal keempat menjadi 89,25.

#### f. Hasil Prestasi Belajar Siklus I

Hasil prestasi belajar aspek kognitif peserta didik dinilai berdasarkan soal *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan peserta didik pada awal pertemuan dan akhir pertemuan. Soal *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan peserta didik berjumlah dua puluh lima butir soal yang mencakup dua kompetensi dasar yaitu mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Soal *pretest* dan *posttest* dikerjakan selama 30 menit dengan harapan hasil yang maksimal. Berdasarkan data yang diperoleh, nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* semua peserta didik mengalami peningkatan. Peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Peserta didik Siklus I

Hasil prestasi belajar peserta didik meningkat karena metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan media pembelajaran PLC SR2B121FU sesuai untuk diterapkan pada mata pelajaran PLC.

#### g. Refleksi Siklus I

Kegiatan yang dilaksanakan setelah dilaksanakan pembelajaran kooperatif teknik STAD adalah refleksi. Peneliti dan kolaborator mendiskusikan hasil

pengamatan yang dilakukan pada siklus I. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan permasalahan pada kegiatan pembelajaran siklus I. Permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Diskusi kelompok masih belum berjalan dengan maksimal. Terdapat beberapa peserta didik yang tidak ikut serta dalam kegiatan diskusi.
- 2) Hasil presentasi peserta didik belum memenuhi target yang diharapkan.
- 3) Beberapa peserta didik tidak memperhatikan ketika Peneliti menyampaikan materi

Upaya peningkatan kompetensi pada siklus selanjutnya dapat dilakukan dengan usaha perbaikan sebagai berikut.

- 1) Pemberian motivasi kepada peserta didik untuk bekerja sebagai tim agar diskusi kelompok lebih baik.
- 2) Pemberian arahan kepada peserta didik tentang penyampaian materi didepan kelas agar kegiatan presentasi peserta didik lebih baik.
- 3) Pemantauan peserta didik secara aktif dan selalu memberikan pertanyaan apabila ada peserta didik yang tidak memperhatikan.

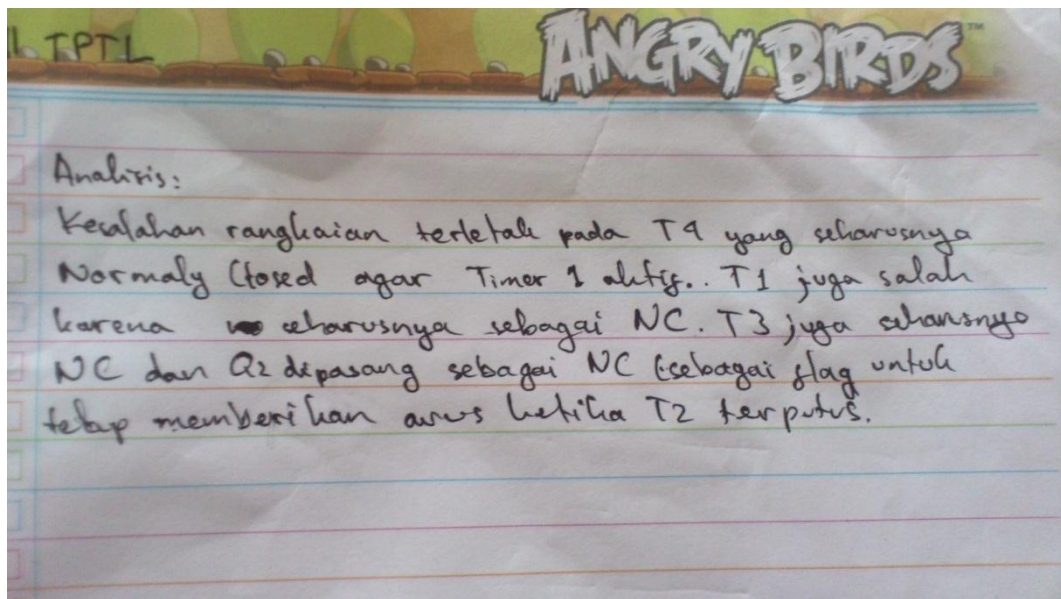
## **2. Siklus II**

Kegiatan pembelajaran siklus II dilaksanakan selam tiga kali tatap muka dengan setiap tatap muka waktu 180 menit. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Peneliti dan kolaborator siklus kedua adalah sebagai berikut.

### **a. Hasil Observasi Siklus II Pertemuan pertama**

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan siklus II pertemuan pertama berjalan dengan baik. Sebagian besar peserta didik telah melaksanakan kegiatan

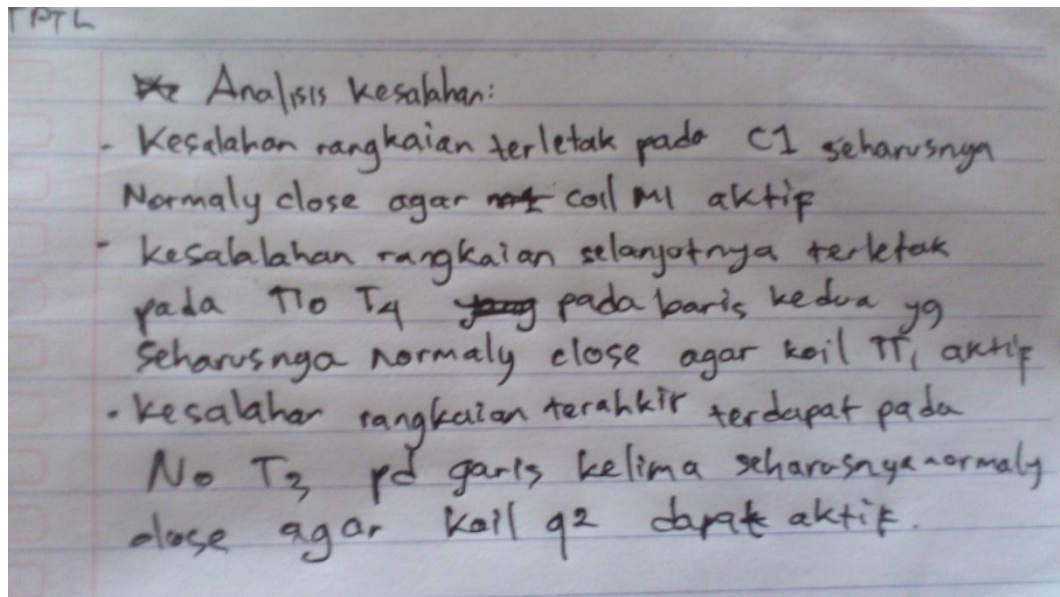
praktek dengan baik. Peserta didik dihadapkan pada analisis kesalahan diagram program PLC yang tertera pada jobsheet 3. Analisis soal yang diberikan dapat memacu peserta didik dalam hal *troubleshooting* pemrograman PLC. Peserta didik antusias dalam kegiatan praktek mengatasi masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC.



Gambar 19. Hasil kerja peserta didik jobsheet 3 soal pertama

#### **b. Hasil Observasi Siklus II pertemuan kedua**

Kegiatan pembelajaran siklus II pertemuan kedua berlangsung dengan lancar, peserta didik lebih bersemangat mengikuti kegiatan praktek karena pertemuan ketiga akan dibagikan penghargaan bagi kelompok terbaik. Semua peserta didik aktif dan memberikan kontribusi dalam kegiatan praktek. Peserta didik melanjutkan untuk menganalisa kesalahan pemrograman PLC. Jawaban terbaik peserta didik untuk soal kedua dari jobsheet 3 ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Hasil kerja peserta didik jobsheet 3 soal kedua

#### c. Hasil Observasi Siklus II pertemuan ketiga

Kegiatan pembelajaran siklus II pertemuan ketiga merupakan pertemuan terakhir dari penelitian. Dalam pertemuan ini peserta didik melanjutkan praktek jobsheet keempat yaitu membuat laporan pengoperasian. Kegiatan pembelajaran pertemuan ketiga ini lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Peserta didik lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Kegiatan di akhir pertemuan peserta didik mengerjakan soal *posttest* untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran kooperatif teknik STAD, selanjutnya acara pembagian penghargaan bagi kelompok terbaik.

#### d. Hasil Observasi Aktivitas peserta didik

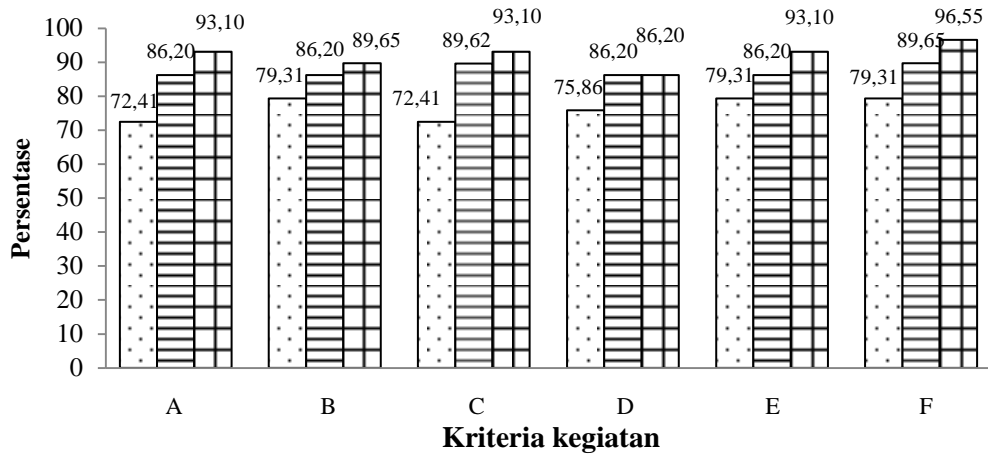
Berdasarkan hasil observasi, nilai rata-rata aspek afektif kelompok peserta didik siklus II mengalami peningkatan. Aktifitas peserta didik pada siklus kedua

lebih baik dari pada siklus pertama. Hasil penilaian aspek afektif kelompok peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Observasi Aspek Afektif Kelompok Peserta didik Siklus II

No	Indikator Aktivitas	Prosentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1.	Interaksi peserta didik dengan guru	72,41	86,20	93,10
2.	Interaksi peserta didik dengan peserta didik	79,31	86,20	89,65
3.	Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	72,41	89,62	93,10
4.	Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok	75,86	86,20	86,20
5.	Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok	79,31	86,20	93,10
6.	Kerjasama kelompok	79,31	89,65	96,55
	Prosentase	76,43	87,35	91,95

Dari Tabel 7 diatas dapat diketahui bahwa aktivitas kelompok peserta didik mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut terjadi karena peserta didik dapat beradaptasi dengan metode pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti. Grafik peningkatan aspek afektif peserta didik dapat dilihat pada Gambar 21 di bawah ini.



Gambar 21. Diagram Batang Peningkatan Aspek Afektif Kelompok Peserta didik Siklus II

Keterangan :

A = Interaksi peserta didik dengan guru

B = Interaksi peserta didik dengan peserta didik

C = Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran

D = Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok

E = Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok

F = Kerjasama kelompok



= Pertemuan 1



= Pertemuan 2



= Pertemuan 3

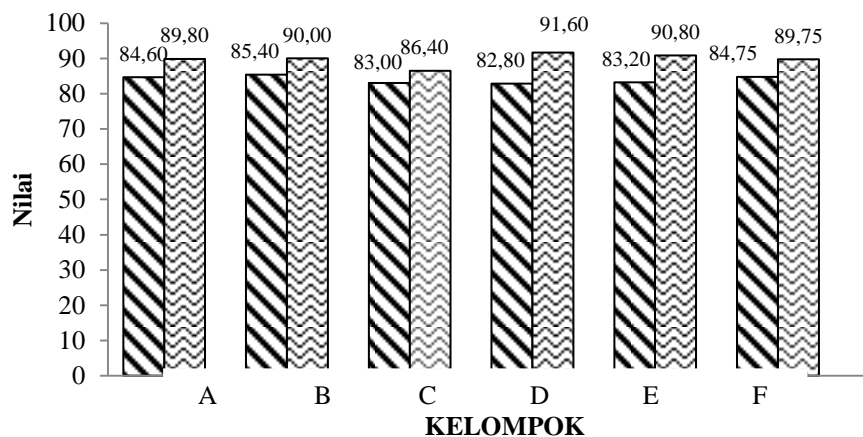
Peningkatan aktifitas peserta didik siklus II dapat dilihat dari Gambar 21. Prosentase interaksi peserta didik dengan guru pertemuan pertama adalah 72,41% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 86,20% dan pada pertemuan ketiga 93,10%. Prosentase interaksi peserta didik dengan peserta didik pertemuan pertama adalah 79,31% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 86,20% dan pada pertemuan ketiga 89,65%. Prosentase antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran pertemuan pertama adalah 72,41% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 89,62% dan pada pertemuan ketiga 93,10%. Prosentase melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok pertemuan pertama adalah 75,86% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 86,20% dan



pada pertemuan ketiga 86,20%. Prosentase kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok pertemuan pertama adalah 79,31% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 86,20% dan pada pertemuan ketiga 93,10%. Prosentase kerjasama kelompok pertemuan pertama adalah 79,31% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 89,65% dan pada pertemuan ketiga 96,55%. Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan aspek afektif peserta didik.

**e. Observasi Aspek Psikomotorik hasil praktek *Jobsheet* ketiga**

Materi kegiatan praktek *jobsheet* ketiga adalah mengatasi permasalahan yang terjadi pada operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Kegiatan praktek berlangsung dengan baik, peserta didik antusias dalam mengikuti praktek dan bekerjasama untuk mengatasi permasalahan yang ada pada kegiatan praktek. Hasil praktek *jobsheet* ketiga mengalami peningkatan. Peningkatan kompetensi dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC dapat dilihat pada Gambar 22.

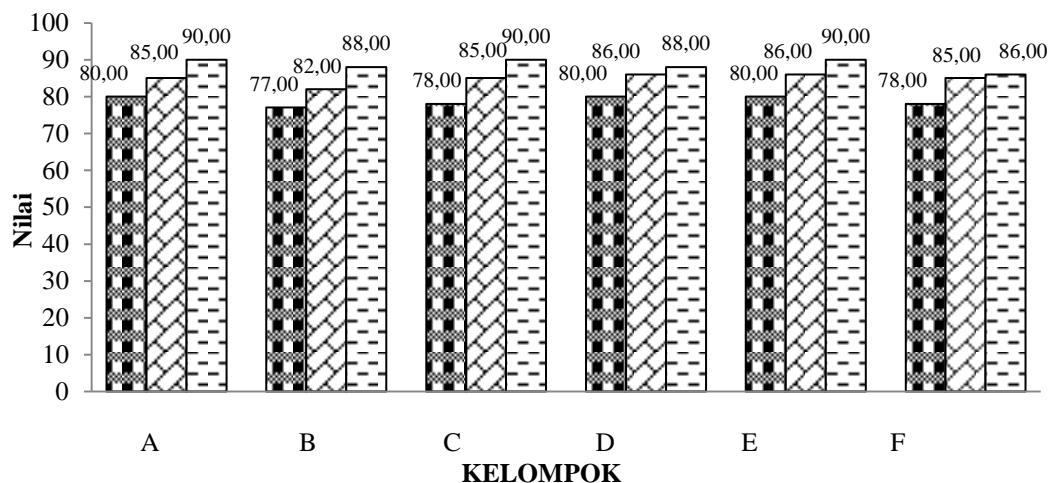


Gambar 22. Diagram batang peningkatan nilai kompetensi dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC

Keterangan :  = Nilai Soal 1       = Nilai Soal 2




Nilai rata-rata kelompok A soal pertama adalah 84,60 meningkat pada soal kedua menjadi 89,80. Nilai rata-rata kelompok B soal pertama adalah 85,40 meningkat pada soal kedua menjadi 90,00. Nilai rata-rata kelompok C soal pertama adalah 83,00 meningkat pada soal kedua menjadi 86,40. Nilai rata-rata kelompok D soal pertama adalah 82,80 meningkat pada soal kedua menjadi 91,60. Nilai rata-rata kelompok E soal pertama adalah 83,20 meningkat pada soal kedua menjadi 90,80. Nilai rata-rata kelompok F soal pertama adalah 84,75 meningkat pada soal kedua menjadi 89,75.

Nilai pembuatan laporan pengoperasian kendali PLC juga mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Diagram batang peningkatan nilai Kompetensi Dasar pembuatan laporan pengoperasian

Keterangan :

 = Laporan 1    
  = Laporan 2    
  = Laporan 3

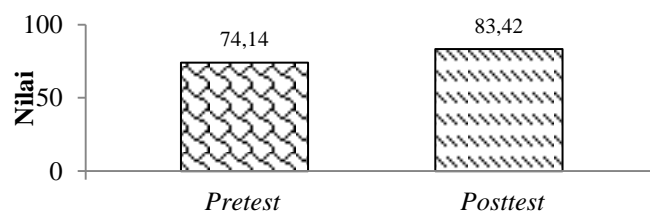
Nilai laporan pengoperasian setiap kelompok mengalami peningkatan. Nilai Kelompok A pada laporan 1 mendapatkan nilai 80,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 85,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 90,00.

Nilai Kelompok B pada laporan 1 mendapatkan nilai 77,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 82,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 88,00. Nilai Kelompok C pada laporan 1 mendapatkan nilai 78,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 85,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 90,00.

Nilai Kelompok D pada laporan 1 mendapatkan nilai 80,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 86,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 88,00. Nilai Kelompok E pada laporan 1 mendapatkan nilai 80,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 86,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 90,00. Nilai Kelompok F pada laporan 1 mendapatkan nilai 78,00 meningkat pada laporan kedua menjadi 85,00 dan meningkat pada laporan ketiga menjadi 86,00. Peningkatan nilai pembuatan laporan pengoperasian tersebut terjadi karena peserta didik telah mengetahui format pembuatan laporan yang benar sesuai format dari sekolah.

#### f. Hasil Tes Prestasi Belajar Siklus II

Prestasi belajar peserta didik mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut karena peserta didik sudah dapat beradaptasi dengan metode pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti dan dapat menguasai materi yang disampaikan oleh peneliti. Peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siklus II dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Peserta didik Siklus II

Nilai rata-rata *pretest* yang dikerjakan peserta didik pada awal pertemuan pertama siklus II adalah sebesar 74,14 dan pada *posttest* meningkat menjadi 83,42. Peningkatan nilai kognitif dan psikomotorik peserta didik tersebut merupakan keberhasilan penelitian yang dicapai pada siklus ke II. Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer pembelajaran PLC Zelio SR2B121FU dapat meningkatkan kompetensi peserta didik yang ditinjau dari tiga aspek yaitu afektif, kognitif dan psikomotorik.

#### **g. Refleksi**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dan tekan peneliti pada siklus II, didapat hal-hal sebagai berikut.

- 1) Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada siklus II lebih baik dari pada siklus pertama. Usaha yang dilakukan peneliti untuk meningkatkan aktifitas siklus II sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran.
- 2) Nilai rata-rata aspek kognitif peserta didik mengalami peningkatan yang sangat baik. Peserta didik mampu menguasai materi yang diberikan oleh peneliti
- 3) Kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada siklus II berjalan dengan baik.

#### **C. Pembahasan**

Permasalahan yang diamati pada mata pelajaran PLC adalah kurangnya kompetensi peserta didik. Kurangnya kompetensi peserta didik tersebut terjadi karena penggunaan metode pembelajaran yang kurang tepat sehingga membuat peserta didik kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan

untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dari aspek afektif, kognitif dan psikomotorik. Pelaksanaan tindakan dilaksanakan selama dua siklus, setiap satu siklus terdiri dari tiga kali tatap muka setiap siklus dengan harapan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Pada awal pelaksanaan penelitian, peserta didik dikelompokkan berdasar pada kemampuan akademik peserta didik pada semester sebelumnya, sistem pengelompokan seperti ini mendapat tanggapan positif dari guru pembimbing karena lebih memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk saling mengenal dan membantu satu sama lain. Sesuai dengan teori Slavin (1995:72), data yang diambil dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria lima komponen utama pembelajaran kooperatif teknik STAD, yaitu:

a. Penyajian Kelas

Penyajian kelas merupakan penyajian materi yang dilakukan guru secara klasikal dengan menggunakan presentasi verbal atau teks. Penyajian difokuskan pada konsep-konsep dari materi yang dibahas. Setelah penyajian materi, peserta didik bekerja pada kelompok untuk menuntaskan materi pelajaran melalui tutorial, kuis atau diskusi.

b. Menetapkan peserta didik dalam kelompok

Kelompok menjadi hal yang sangat penting dalam STAD karena didalam kelompok harus tercipta suatu kerja kooperatif antar peserta didik untuk mencapai kemampuan akademik yang diharapkan. Fungsi dibentuknya kelompok adalah untuk saling meyakinkan bahwa setiap anggota kelompok dapat bekerja sama dalam belajar. Lebih khusus lagi untuk mempersiapkan

semua anggota kelompok dalam menghadapi tes individu. Kelompok yang dibentuk sebaiknya terdiri dari satu peserta didik dari kelompok atas, satu peserta didik dari kelompok bawah dan dua peserta didik dari kelompok sedang. Guru perlu mempertimbangkan agar jangan sampai terjadi pertentangan antar anggota dalam satu kelompok, walaupun ini tidak berarti peserta didik dapat menentukan sendiri teman sekelompoknya.

c. Tes dan Kuis

Peserta didik diberi tes individual setelah melaksanakan satu atau dua kali penyajian kelas dan bekerja serta berlatih dalam kelompok. Peserta didik harus menyadari bahwa usaha dan keberhasilan mereka nantinya akan memberikan sumbangan yang sangat berharga bagi kesuksesan kelompok.

d. Skor peningkatan individual

Skor peningkatan individual berguna untuk memotivasi agar bekerja keras memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan hasil sebelumnya. Skor peningkatan individual dihitung berdasarkan skor dasar dan skor tes. Skor dasar dapat diambil dari skor tes yang paling akhir dimiliki peserta didik, nilai pretes yang dilakukan oleh guru sebelumnya melaksanakan pembelajaran kooperatif metode STAD.

e. Pengakuan kelompok

Pengakuan kelompok dilakukan dengan memberikan penghargaan atas usaha yang telah dilakukan kelompok selama belajar. Kelompok dapat diberi sertifikat atau bentuk penghargaan lainnya jika dapat mencapai kriteria yang telah ditetapkan bersama. Pemberian penghargaan ini tergantung dari kreativitas guru.

Aspek afektif kelompok peserta didik yang diamati yang pertama yaitu interaksi peserta didik dengan guru, kriteria keberhasilan yang ditentukan adalah sebesar 75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, interaksi peserta didik dengan guru mencapai 51,72% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, interaksi peserta didik dengan guru mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 72,41%. Interaksi peserta didik dengan guru siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 79,31%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 86,20% dan pertemuan ketiga 93,10% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 72,41%.

Indikator aktifitas peserta didik yang kedua yaitu Interaksi peserta didik dengan peserta didik, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, interaksi peserta didik dengan peserta didik hanya dapat mencapai 51,17% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, interaksi peserta didik dengan peserta didik mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 68,96%. Interaksi peserta didik dengan peserta didik siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 75,86%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 86,20% dan pertemuan ketiga 89,65% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 79,31%.

Indikator aktifitas peserta didik yang tiga yaitu antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar

75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya dapat mencapai 51,72% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 72,41%. Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 75,86%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 89,65% dan pertemuan ketiga 93,10% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 72,41%.

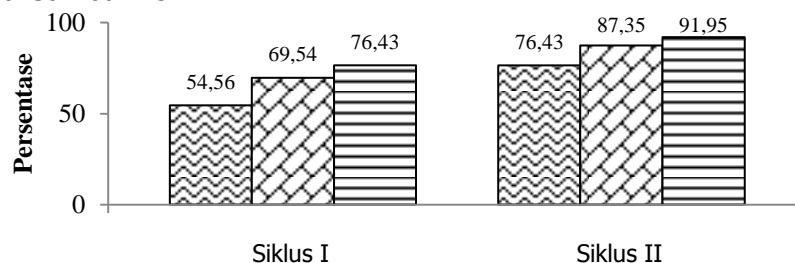
Indikator aktifitas peserta didik yang keempat yaitu melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya dapat mencapai 58,62% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 68,96%. Melaksanakan tugas yang diberikan kelompok siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 75,86%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 86,20% dan pertemuan ketiga 86,20% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 75,86%.

Indikator aktifitas peserta didik yang kelima yaitu kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya dapat mencapai 55,17% dari kriteria



yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 65,51%. Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 72,41%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 86,20% dan pertemuan ketiga 93,10% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 79,31%.

Indikator aktifitas peserta didik yang keenam yaitu kerjasama kelompok, kriteria keberhasilan yang ditentukan sebesar 75,00%. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya dapat mencapai 55,17% dari kriteria yang ditentukan. Akan tetapi pada siklus I pertemuan kedua, mengalami peningkatan yaitu sampai sebesar 68,96%. Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok siklus I pertemuan ketiga semakin meningkat yaitu 79,31%. Pada siklus I ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditentukan. Kriteria keberhasilan tersebut tercapai pada siklus II pertemuan kedua dengan prosentase sebesar 89,65% dan pertemuan ketiga 96,55% pertemuan pertama siklus kedua hanya sebesar 79,31%. Peningkatan aspek afektif peserta didik selama pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 25.

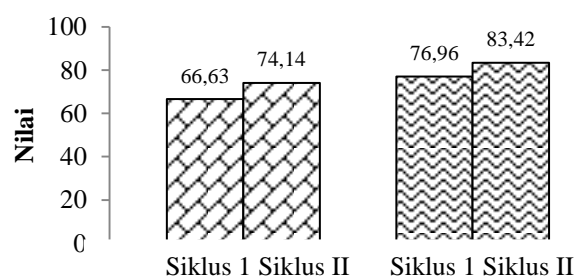


Gambar 25. Diagram Batang Peningkatan Kompetensi Aspek Afektif Kelompok Peserta didik pada Siklus I – II

Keterangan :  = Pertemuan 1  = Pertemuan 2  = Pertemuan 3

Peningkatan prosentase rata-rata aktifitas kelompok peserta didik dapat dilihat pada Gambar 25. Peningkatan tersebut dilihat dari enam aspek yaitu, interaksi peserta didik dengan guru, interaksi peserta didik dengan peserta didik, antusias peserta didik dalam mengikuti pelajaran, melaksanakan tugas yang diberikan kelompok, kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok, kerjasama kelompok. Prosentase aktifitas kelompok peserta didik disetiap pertemuan mengalami peningkatan.

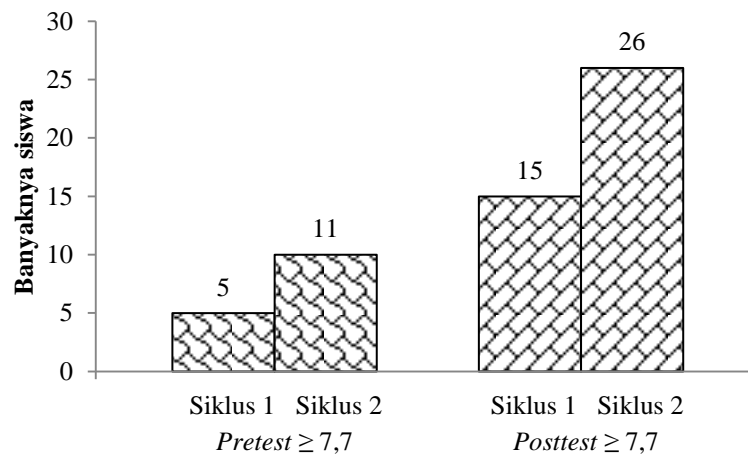
Hasil prestasi belajar peserta didik siklus I dan siklus II mengalami peningkatan, nilai rata-rata *pretest* peserta didik siklus I adalah 66,63 dan meningkat pada *posttest* menjadi 76,96. Hasil prestasi belajar siklus I belum memenuhi target yang ditentukan yaitu dengan nilai 77,00. Hasil prestasi belajar peserta didik memenuhi target yang diharapkan pada siklus II yaitu dengan nilai *pretest* 74,14 dan meningkat pada *posttest* menjadi 83,42. Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer pembelajaran PLC SR2B121FU dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Diagram Batang Nilai Rata-rata Aspek Kognitif Peserta didik Siklus I dan Siklus II

Keterangan :  = *Pretest*       = *Posttest*

Jumlah peserta didik yang nilai *pretest* dan *posttest* lulus sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal mengalami peningkatan. Grafik peningkatan jumlah peserta didik yang nilai *pretest* dan *posttest* lulus sesuai standar kriteria ketuntasan minimal 7,7 dapat dilihat pada Gambar 27.

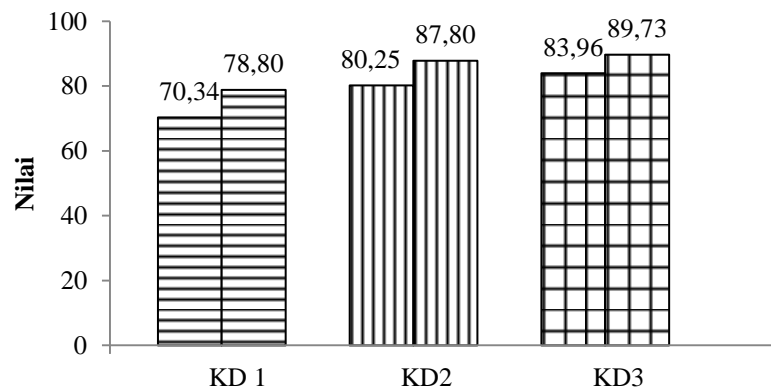


Gambar 27.  
Diagram Batang Jumlah Ketuntasan Belajar Peserta didik Aspek Kognitif Siklus I dan Siklus II

Jumlah peserta didik yang lulus *pretest* siklus I dengan kriteria ketuntasan minimal 7,7 adalah 5 orang dan jumlah peserta didik yang lulus *pretest* siklus II adalah 11 orang. Jumlah peserta didik yang lulus *posttest* siklus I adalah sebanyak 15 orang, dan siklus II sebanyak 26 orang. Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaan trainer PLC SR2B121FU dapat meningkatkan jumlah ketuntasan peserta didik mata pelajaran PLC dengan kriteria ketuntasan minimal 7,7.

Aspek psikomotorik peserta didik mengalami peningkatan berdasarkan hasil kerja *jobsheet* setiap kompetensi dasar peserta didik. Terdapat tiga kompetensi dasar praktek mata pelajaran PLC yaitu mempersiapkan operasi

mesin produksi dengan kendali PLC (KD1), melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC (KD2), mengamati dan menangani operasi mesin produksi dengan kendali PLC(KD3). Peningkatan kompetensi dasar kelompok peserta didik dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Diagram Batang Peningkatan Rata-Rata Kompetensi Dasar Praktek Kelompok Peserta didik

Nilai rata-rata praktek/aspek psikomotorik kelompok peserta didik kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 70,34 dan mengalami peningkatan menjadi 78,80. Nilai rata-rata praktek/aspek psikomotorik kelompok peserta didik kompetensi dasar melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 80,25 dan mengalami peningkatan menjadi 87,80. Nilai rata-rata praktek/aspek psikomotorik kelompok peserta didik kompetensi dasar mengamati dan menangani operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 83,96 dan mengalami peningkatan menjadi 89,73. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda (2010), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu

Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK N 2 Wonosari dengan hasil penelitian pada siklus I memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,47 (42,2%). Sedangkan pada siklus II hasil belajar peserta didik mendapatkan nilai rata-rata 8,25 atau dalam persentase sebesar 63,9% sehingga terjadi adanya peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II sebesar 21,7%.

Kompetensi Dasar membuat laporan pengoperasian tidak termasuk dalam aspek psikomotorik. Peningkatan Kompetensi Dasar membuat laporan pengoperasian didasarkan pada kenaikan nilai pembuatan laporan pengoperasian dalam setiap kelompok peserta didik. Dengan demikian terjadi peningkatan kompetensi pada setiap Kompetensi Dasar diterapkan dalam Standar Kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC.

Pelaksanaan penelitian ini sesuai dengan ketentuan umum Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini berupa implementasi dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup. Dengan model pembelajaran kooperatif teknik STAD menggunakan media pembelajaran *trainer* PLC, siswa dapat lebih cepat memahami materi yang disampaikan guru dalam mata pelajaran PLC karena peran aktif siswa sangat dituntut dalam proses pembelajaran.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Dampak penggunaan model pembelajaran *Cooperative Learning* teknik STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) dengan media pembelajaran *trainer* PLC (*Programmable Logic Controller*) Zelio SR2B121FU dapat meningkatkan standar kompetensi mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC siswa kelas XII program keahlian teknik instalasi tenaga listrik pada mata pelajaran PLC SMK Ma'arif 1 Wates.

Peningkatan kompetensi peserta didik ditinjau dari tiga aspek, yaitu aspek afektif, aspek kognitif dan aspek psikomotorik. Standar kompetensi Mata pelajaran PLC yang diajarkan di kelas XII program keahlian teknik instalasi tenaga listrik adalah mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC dengan empat kompetensi dasar yaitu, mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC, mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan membuat laporan pengoperasian

Kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC mengalami peningkatan. Peningkatan prestasi belajar/aspek kognitif peserta didik diamati berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siklus I. Soal *pretest* dan *posttest* siklus I dengan materi dari dua kompetensi dasar yaitu mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC. Nilai rata-rata peserta didik *pretest* siklus I adalah 66,63 mengalami

peningkatan pada *posttest* dengan rata-rata 74,14. Peningkatan aspek afektif peserta didik diamati dari aktifitas peserta didik setiap pertemuan. Prosentase rata-rata aktifitas kelompok peserta didik siklus I pertemuan pertama adalah 54,56% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 69,54% dan pada pertemuan ketiga menjadi 76,43%. Peningkatan aspek psikomotorik peserta didik dilihat dari peningkatan nilai *jobsheet* (LKS). Nilai rata-rata kelompok peserta didik *jobsheet* pertama dengan kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 70,34 meningkat menjadi 78,80. Nilai rata-rata kelompok peserta didik *jobsheet* kedua kompetensi dasar mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 80,25 dan mengalami peningkatan menjadi 87,80.

Kompetensi dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan membuat laporan pengoperasian mengalami peningkatan. Peningkatan prestasi belajar/aspek kognitif peserta didik diamati berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siklus II. Soal *pretest* dan *posttest* siklus II dengan materi dari dua kompetensi dasar yaitu mengamati dan menangani operasi mesin produksi dengan kendali PLC dan membuat laporan pengoperasian. Nilai rata-rata peserta didik *pretest* siklus II adalah 76,96 mengalami peningkatan pada *posttest* dengan rata-rata 83,42. Peningkatan aspek afektif peserta didik diamati dari aktifitas peserta didik setiap pertemuan. Prosentase rata-rata aktifitas kelompok peserta didik siklus II pertemuan pertama adalah 76,43% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 87,35% dan pada pertemuan ketiga menjadi 91,95%. Peningkatan aspek psikomotorik peserta didik dilihat dari peningkatan nilai *jobsheet* (LKS). Nilai rata-rata kelompok

peserta didik *jobsheet* ketiga dengan kompetensi dasar mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC adalah 83,96 meningkat menjadi 89,73. Nilai rata-rata kompetensi dasar pembuatan laporan pengoperasian kelompok peserta didik *jobsheet* pertama adalah 78,83 meningkat pada *jobsheet* kedua menjadi 84,83 dan pada *jobsheet* ketiga dengan nilai 88,66.

## **B. Implikasi**

Penelitian ini dapat memberikan dampak positif bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut.

### **1. Peserta didik**

Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD memacu peserta didik untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pemberian penghargaan tim bagi kelompok terbaik membuat peserta didik bersemangat dalam kegiatan pembelajaran dan kerjasama tim.

### **2. Guru**

Penerapan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan penggunaa trainer pembelajaran PLC SR2B121FU dapat memotivasi guru dalam memilih metode dan media pembelajaran dalam menciptakan suasana belajar yang efektif.

### **3. Sekolah**

Sekolah dapat menerapkan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dan membuat media pembelajaran yang tepat disetiap mata pelajaran untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menarik.



### **C. Keterbatasan Penelitian**

Pembelajaran kooperatif teknik STAD yang hanya diterapkan untuk satu kelas saja yaitu XII TPTL dan hanya berpacu pada indikator – indikator tertentu dari setiap kekompetensi dasar yang terkandung dalam standar kompetensi yang telah ditetapkan merupakan keterbatasan dalam penelitian ini.

Pembelajaran kooperatif teknik STAD ini pun hanya dilakukan di satu kelas yaitu XII TPTL SMK Ma'arif 1 Wates. Setiap pertemuan hanya dapat dilakukan satu kali dalam seminggu selama enam kali pertemuan.

Peningkatan kompetensi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran merupakan pokok bahasan pada penelitian ini. Faktor kecerdasan (intelegensi), minat/bakat dari peserta didik, lingkungan sosial seperti kondisi lingkungan fisik/alam, lingkungan non sosial seperti gedung dan tata letaknya, fasilitas belajar/tempat belajar yang kemungkinan dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran dalam pencapaian peningkatan kompetensi tidak termasuk didalamnya.

### **D. Saran**

Agar penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan dengan maksimal, Peneliti mempunyai saran sebagai berikut.

#### **1. Bagi Peserta didik**

Peserta didik dapat menggunakan trainer pembelajaran yang ada di sekolah termasuk trainer PLC Zelio SR2B121FU untuk meningkatkan kemampuan peserta didik.

## **2. Bagi Guru**

Guru menggunakan media dan metode pembelajaran yang menarik agar tercipta suasana pembelajaran yang menarik dan efektif agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik di semua mata pelajaran.

## **3. Bagi Sekolah**

Media pembelajaran dan fasilitas pendukung perlu dilengkapi untuk menerapkan berbagai metode pembelajaran agar peserta didik lebih mudah menguasai materi yang disampaikan.

## **4. Bagi Peneliti lain**

Media pembelajaran PLC SR2B121FU memiliki keterbatasan yaitu masih menggunakan input analog (tombol tekan) untuk memberikan suplai tegangan ke alamat input PLC. Modul input yang lain seperti sensor gerak, sensor suhu, sensor cahaya dan peralatan penunjang otomatis lainnya masih perlu ditambahkan pada trainer PLC SR2B121FU.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. (2013). *Lima Komponen Proses Pendidikan*. Diambil dari : <http://edukasi.kompasiana.com/2013/02/02/lima-komponen-proses-pendidikan-525124.html> . Tanggal 29 Maret 2013, Jam 20.10
- Arif, Zainuddin. (1994). *Andragogi*. Bandung : Angkasa.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bambang Sudibyo. (2009). Mendiknas : *Kreatifitas Siswa SMK Sangat Membanggakan*. Diambil dari: <http://tekno.kompas.com/read/2009/05/22/17020383/mendiknas.kreativitas.siswa.smk.sangat.membanggakan>. Tanggal 29 Maret 2013, Jam 14.50
- Bowo Irianto. (2010). *Wow... Daya Tampung SMK Melesat!*. Diambil dari: <http://health.kompas.com/read/2010/06/17/11342795/Wow.Daya.Tampung.SMK.Melesat>. Tanggal 28 Maret 2013, Jam 21.00
- Budi Susetya. (2009). *Penilaian Hasil Belajar KTSP*. Diambil dari: [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. PEND. LUAR BIASA/195809071987031-BUDI SUSETYO/Penilaian hasil belajar KTSPx.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195809071987031-BUDI_SUSETYO/Penilaian%20hasil%20belajar%20KTSPx.pdf). Tanggal 30 Mei 2012, Jam 23.25 WIB.
- Chosmin & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Daldiyono. (2009). *How to Be a Real and Successful Student*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Dale, E. (1946). *The cone of experience. In Audio-visual methods in teaching*. New York: Dryden Press.
- Daryanto. (2010). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Deden Suryana. (2012). *Belum Lulus Siswa SMKN 1 Batam Sudah Dilirik Perusahaan*. Diambil dari : <http://batam.tribunnews.com/2012/03/26/belum-lulus-siswa-smkn-1-batam-sudah-dilirik-perusahaan>. Tanggal 28 Maret 2013, Jam 20.35
- Elizabeth, Ellsworth. (2005). *Places Of Learning Media Architecture Pedagogy*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.

- Endah Bekti Wahyuli. (2011). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat Pada Peserta didik Kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK 45 Wonosari*. Skripsi. FMIPA UNY.
- Ery Wahyu Janati. (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe (STAD) Berbantuan Media Power Point Untuk Meningkatkan Kompetensi Memberi Bantuan Untuk Pelanggan Internal dan Eksternal di SMK Pelita Buana Sewon*. Skripsi. FT UNY.
- Etin Solihatin & Raharjo. (2007). *Cooperative Learning. Analisis Model Pembelajaran IPS*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Geok, Ivy., Sharon, Shlomo., & Kim, Christine. (2006). *Group Investigation and Student Learning*. Singapore: Marshall Cavendish Academic.
- Jacobsen, David., Egen, Paul., & Kauchak, Donald. (2009). *Methods for Teaching*. Diterjemahkan oleh Achmad Fawaid & Khoirul Anam. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jamaluddin Alhuda. (2010). *Pengembangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industry Di SMK N 2 Wonosari*. Skripsi. FT UNY.
- Jon, Holt., & Simon, Perry. (2011). *A Pragmatic Guide to Competency*. UK: CPI Antony Rowe Ltd.
- M. Budiyanto dan A. Wijaya. (2003). *Pengenalan Dasar-dasar PLC (Programmable Logic Controller)*. Yogyakarta : Gava Media.
- Marion, Anema., & Jan, McCoy. (2010). *Competency-Based Nursing Education*. New York: Springer Publishing Company, LLC
- Miftahul Huda. (2013). *Cooperative Learning; Metode, Teknik, Struktur dan Model Terapan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Murdoch, Kath., & Wilson, Jeni. (2004). *How to Succeed With Cooperative Learning*. Australia: Curriculum Corporation.
- Musliar Kasim. (2012). Kemdikbud: *Jumlah SMK Akan Melebihi SMA*. Diambil dari: <http://edukasi.kompas.com/read/2012/01/18/14493920/Kemdikbud.Jumlah.SMK.Akan.Melebihi.SMA>. Tanggal 29 Maret 2013, Jam 14.20

- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2009). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Purnama, Dian. (2010). *Cermat memilih sekolah menengah yang tepat*. Jakarta: Gagas Media.
- Robbins, Stephen P. (2007). *Perilaku Organisasi Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat
- Roymond Simamora. (2008). *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Slavin, Robert E. (1995). *Cooperative Learning; Theory Research and Practice (2<sup>nd</sup>) edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Suharsimi Arikunto, Suhardjono, & Supardi. (2006). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Susilo. (2007). *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Pustaka Book Publisher.
- Taylor, Claire., Wilkie, Min., & Baser, Judith. (2006). *Doing Action Research*. London: A SAGE Publications Company.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wijaya Kusuma dan Dedi Dwitagama. (2010). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Indeks
- Wina Sanjaya. (2005). *Pembelajaran dan Implementasi Krikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wina Sanjaya. (2009). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

## **Lampiran 1**

Dasar Kompetensi Kejuruan Mata Pelajaran PLC  
*(Programmable Logic Controller)* SMK Ma'Arif 1  
Wate

**Lampiran 1. Dasar Kompetensi Kejuruan dan Kompetensi Kejuruan SMK Ma'Arif 1 Wates**

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK KETENAGALISTRIKAN  
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK (011)

A. KOMPETENSI KEJURUAN

Teknik Instalasi Tenaga Listrik (011)

MATA PELAJARAN	STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
PLC	15.Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC  011.KK. 15	15.1 Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC 15.2 Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC 15.3 Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC 15.4 Membuat laporan pengoperasian

## **Lampiran 2**

Rencana Penelitian



## Lampiran 2. Rencana Penelitian

Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik  
 Kelas/Semester : XII/1  
 Mata Pelajaran : PLC (*Programmable Logic Controller*)  
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC  
 Kode Standar Kompetensi : 011.KK.15

No.	Kompetensi Dasar	Alokasi Waktu							ket.	
			1	2	3	4	5	6		
			Bulan							
			Agustus			September				
			22	29	5	12	19	26		
10.1	Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC									SIKLUS 1
	Dapat Menjelaskan fungsi macam-macam komponen PLC : input, procesing dan output	4								
	Dapat mengaplikasikan program kedalam memori PLC (upload dan download)									
10.2	Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC									
	Dapat menjelaskan kerja rangkaian pengasutan motor listrik sesuai gambar	8								
	Dapat menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengasutan motor listrik									
10.3	Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC									SIKLUS 2
	Dapat menganalisa gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC.	8								
	Dapat mengatasi gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC									
10.4	Membuat laporan peng-operasian									
	Laporan dibuat sesuai dengan format dan prosedur yang ditetapkan oleh perusahaan.	4								
	Format laporan disimpan/ diarsipkan sesuai prosedur yang ditetapkan									
	Jumlah Jam	24								

## **Lampiran 3**

Kisi- kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 1 & 2

### Lampiran 3. Kisi- kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 1 & 2

#### A. Kisi – Kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 1

No	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Item	Σ Item
1	Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC	Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	Dapat Menjelaskan fungsi macam-macam komponen PLC : input, procesing dan output	1,2,3,4,5,6,7,8	8
			Dapat mengaplikasikan program kedalam memori PLC (upload dan download)	9,10,11,12,13,14	6
		Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC	Dapat menjelaskan kerja rangkaian pengasutan motor listrik sesuai gambar	15,16,17,18,19,20	6
			Dapat menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengasutan motor listrik	21,22,23,24,25	5

#### B. Kisi – Kisi *Pretest* dan *Posttest* Siklus 2

No	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Item	Σ Item
1	Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC	Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC	Dapat menganalisa gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC.	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19	10
			Dapat mengatasi gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20	10
		Membuat laporan peng-operasian	Laporan dibuat sesuai dengan format dan prosedur yang ditetapkan oleh perusahaan.	21,22,23	3
			Format laporan disimpan/ diarsipkan sesuai prosedur yang ditetapkan	24,25	2

## **Lampiran 4**

Rubrik Instrumen Aktivitas Peserta Didik

## Lampiran 4. Rubrik Instrumen Aktivitas Peserta Didik

No	Kegiatan	Indikator	Skor	Kelompok					
				1	2	3	4	5	6
1	Interaksi siswa dengan guru	A. Siswa tidak bertanya pada guru	1						
		B. Siswa kurang bisa menjawab pertanyaan guru	2						
		C. Siswa bertanya pada guru	3						
		D. Siswa bertanya dan menjawab pertanyaan guru	4						
		E. Siswa bertanya dan menjawab pertanyaan guru serta mampu mengutarakan pendapat/ide dalam pembelajaran	5						
2	Interaksi siswa dengan siswa	A. Siswa diam dan tidak memperhatikan	1						
		B. Siswa berusaha memberikam ide kepada kelompoknya	2						
		C. Siswa diskusi sekelompok	3						
		D. Siswa diskusi, bekerja sama dan saling membantu kelompoknya	4						
		E. Siswa mampu menyelesaikan kesulitan dalam kelompok dengan berdiskusi, bekerjasama, dan mengutarakan pendapat	5						
3	Antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran	A. Siswa tidak mau bertanya	1						
		B. Siswa bertanya tidak sesuai dengan materi	2						
		C. Siswa bertanya tentang materi yang sedang dibahas	3						
		D. Siswa sering bertanya tentang materi yang sedang dibahas	4						
		E. Siswa merasa senang dalam mengikuti pembelajaran dan aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	5						
4	Melaksanakan tugas yang diberikan oleh kelompok	A.Siswa tidak melaksanakan tugas	1						
		B.Siswa melaksanakan tugas tidak benar	2						
		C.Siswa melaksanakan tugas mendekati benar	3						
		D.Siswa melaksanakan tugas sampai selesai dengan benar	4						
		E.Siswa melaksanakan tugas sampai selesai dengan baik dan benar	5						
5	Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok	A. Siswa tidak peduli kesulitan sesama anggota kelompok	1						
		B. Siswa peduli tetapi tidak mau membantu menyelesaikan	2						
		C. Siswa peduli tetapi tidak secara penuh membantu menyelesaikan	3						
		D. Siswa peduli dan membantu secara penuh teman lain	4						
		E. Siswa peduli terhadap kesulitan anggota kelompok dan mampu menyelesaikan kesulitan bersama	5						
6	Kerjasama kelompok	A. Siswa tidak bekerjasama dengan anggota kelompoknya	1						
		B. Beberapa siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya	2						
		C. Sebagian besar siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya	3						
		D. Semua siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya	4						
		E. Semua siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya dan bekerja dengan maksimal	5						
<b>Jumlah Skor</b>									

## **Lampiran 5**

Insrumen Media Pembelajaran

## Lampiran 5. Instrumen Media Pembelajaran

No	Kriteria/Pernyataan	Skala Penilaian/Skor			
		TS	KS	S	SS
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian media pembelajaran PLC SR2B121FU untuk mencapai tujuan kompetensi dasar.				
	a. Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	b. Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	c. Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	d. Membuat laporan pengoperasian				
2.	Ketepatan media pembelajaran PLC SR2B121FU untuk mendukung isi pembelajaran dalam mencapai tujuan kompetensi dasar				
	a. Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	b. Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	c. Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC				
	d. Membuat laporan pengoperasian				
3	Kepraktisan media pembelajaran PLC SR2B121FU				
	a. Dapat digunakan dengan mudah untuk mendukung kegiatan belajar mengajar				
	b. Dapat digunakan dengan mudah tanpa banyak menggunakan banyak kabel penghubung (jumper).				
	c. Dapat dipindah-pindah sesuai dengan tempat pembelajaran.				
	d. Dapat diprogram secara langsung pada modul maupun ditransfer melalui PC				
4.	Pengoperasian media PLC SR2B121FU dalam pembelajaran.				
	a. Dapat dioperasikan dengan mudah				
	b. Dapat diprogram dengan mudah				
	c. Dapat ditransfer dengan mudah.				
5.	Sasaran media pembelajaran PLC SR2B121FU				
	a. Digunakan sesuai dengan mata pelajaran.				
	b. Digunakan relevan standar kompetensi mata pelajaran.				
	c. Digunakan sesuai dengan metode pembelajaran				
6.	Mutu teknis/unjuk kerja media pembelajaran PLC SR2B121FU				
	a. Dapat berfungsi dengan baik				
	b. Komponen terpasang dengan baik dan sesuai.				
	c. Program dapat disimulasikan pada trainer				
	d. Dapat digunakan untuk mengendalikan beban dalam praktek mata pelajaran pembuatan rangkaian pengendali dasar.				

## **Lampiran 6**

Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran



## Lampiran 6. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Validator	Kriteria						Prosentase (%)
	1	2	3	4	5	6	
1	75,00	75,00	93,75	75,00	75,00	87,50	80,21
2	93,75	93,75	93,75	91,67	91,67	100,00	94,10
3	93,75	93,75	100,00	100,00	83,33	87,50	93,08
Prosentase Kelayakan Media (%)							89,12

Kriteria :

1. Kesesuaian media pembelajaran PLC SR2B121FU untuk mencapai tujuan kompetensi dasar.
2. Ketepatan media pembelajaran PLC SR2B121FU untuk mendukung isi pembelajaran dalam mencapai tujuan kompetensi dasar
3. Kepraktisan media pembelajaran PLC SR2B121FU
4. Pengoperasian media PLC SR2B121FU dalam pembelajaran.
5. Sasaran media pembelajaran PLC SR2B121FU
6. Sasaran media pembelajaran PLC SR2B121FU

Kriteria Kelayakan :

Tidak Layak = 0 – 25%

Kurang Layak = 26 – 50%

Layak = 51 – 75%

Sangat Layak = 76 – 100%

Dari hasil uji kelayakan diatas dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran PLC SR2B121FU Sangat Layak digunakan

## **Lampiran 7**

Urutan Peringkat Kelas XI Teknik Instalasi  
Tenaga Listrik Semester Genap Tahun Ajaran  
2012/2013

**Lampiran 7. Urutan Peringkat Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013**

<b>No</b>	<b>NIS</b>	<b>Kelas</b>	<b>Nilai Akhir</b>	<b>Peringkat</b>
1	8340	TITL 1	150,14	<b>20</b>
2	8341	TITL 1	151,23	<b>13</b>
3	8342	TITL 1	146,62	<b>25</b>
4	8344	TITL 1	152,01	<b>9</b>
5	8347	TITL 1	149,63	<b>21</b>
6	8349	TITL 1	144,04	<b>26</b>
7	8350	TITL 1	151,49	<b>11</b>
8	8353	TITL 1	143,97	<b>27</b>
9	8354	TITL 1	151,30	<b>12</b>
10	8355	TITL 1	154,95	<b>3</b>
11	<b>8356</b>	TITL 1	152,05	<b>8</b>
12	8357	TITL 1	155,22	<b>2</b>
13	8358	TITL 1	152,44	<b>6</b>
14	8359	TITL 1	152,75	<b>5</b>
15	<b>8361</b>	TITL 1	152,13	<b>7</b>
16	8362	TITL 1	151,02	<b>16</b>
17	8363	TITL 1	151,12	<b>15</b>
18	8364	TITL 1	151,17	<b>14</b>
19	8365	TITL 1	149,50	<b>22</b>
20	8366	TITL 1	150,20	<b>19</b>
21	8367	TITL 1	137,22	<b>29</b>
22	8368	TITL 1	156,12	<b>1</b>
23	8369	TITL 1	150,69	<b>18</b>
24	8371	TITL 1	150,75	<b>17</b>
25	8372	TITL 1	143,33	<b>28</b>
26	<b>8373</b>	TITL 1	153,76	<b>4</b>
27	8374	TITL 1	149,17	<b>23</b>
28	8377	TITL 1	147,16	<b>24</b>
29	8378	TITL 1	151,93	<b>10</b>

## **Lampiran 8**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

## Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus 1 Pertemuan 1

#### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>SATUAN PENDIDIKAN</b>	: SMK Ma'arif 1 Wates
<b>BIDANG STUDI KEAHLIAN</b>	: Teknologi Dan Rekayasa
<b>KOPETENSI KEAHLIAN</b>	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
<b>MATA PELAJARAN</b>	: PLC
<b>KELAS / SEMESTER</b>	: XII / Ganjil
<b>PERTEMUAN KE</b>	: 1
<b>STANDAR KOMPETENSI</b>	: Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC
<b>KODE KOMPETENSI</b>	: 011.KK.15
<b>KOMPETENSI DASAR</b>	: Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC
<b>ALOKASI WAKTU</b>	: 4 x 45 Menit (180 Menit)
<b>KKM</b>	: 7,7
<b>INDIKATOR</b>	:

1. Dapat Menjelaskan fungsi macam-macam komponen PLC : input, procesing dan output
2. Dapat mengaplikasikan program kedalam memori PLC (upload dan download)

#### **I. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan peserta didik dapat :

1. Menjelaskan sistem kendali PLC dan fungsi peralatan kendali dengan baik dan benar
2. Memprogram PLC Zelio dengan software Zelio soft dengan baik dan benar

#### **II. MATERI PEMBELAJARAN**

Sistem kendali PLC dan software Zelio soft dengan materi terlampir

#### **III. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah, Diskusi

#### IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Perkenalan	Memperkenalkan diri	Memperhatikan	6'	
	e. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhatikan	3'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Memberikan soal Pretest Siklus 1 kepada peserta didik	Membagikan soal	Menerima dan mengerjakan soal	30'	Power Point, Papan tulis dan PLC <i>Zelio</i>
	b. Menarik soal pretest	Menerima hasil pretest	Menyerahkan soal	60'	
	c. Penyajian materi PLC	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat		
	d. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Membacakan susunan kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	
	e. Penugasan (Jobsheet 1) Peralatan Pengendali PLC dan dasar pemograman.	Membagikan jobsheet	Mengerjakan	45'	
	f. Pembahasan tugas	Mengamati	Presentasi	10'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	Mendengarkan	5'	

b. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpulkan hasil pembelajaran	5'	
c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengarkan	3'	
d. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
<b>Total waktu</b>			<b>180'</b>	

## V. ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### A. Alat

1. LCD Proyektor
2. PapanTulis + Kapur
3. Penghapus

### B. Bahan

- Powerpoint

### C. Sumber Bahan

Departemen Pendidikan Nasional, 2005. Modul Pembelajaran Pengoperasian Mesin Produksi dengan kendali PLC.TIM PENYUSUN Drs. Suyanto dkk

## VI. Soal /Penugasan

1. Apakah fungsi dan kegunaan dari PLC?
2. Apakah keunggulan sistem kendali PLC?

## VII. Kunci Jawaban

1. Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus. Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

### a. Kontrol Sekensial

PLC memroses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

b. Monitoring Plant

PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

2. Keunggulan Sistem Kendali PLC

Sistem kendali PLC memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kendali elektromagnetik sebagai berikut:

- a. Pengawatan sistem kendali PLC lebih sedikit.
- b. Modifikasi sistem kendali dapat dengan mudah dilakukan dengan cara mengganti program kendali tanpa merubah pengawatan sejauh tidak ada tambahan peralatan input/output.
- c. Tidak diperlukan komponen kendali seperti timer dan hanya diperlukan sedikit kontaktor sebagai penghubung peralatan output ke sumber tenaga listrik.
- d. Kecepatan operasi sistem kendali PLC sangat cepat sehingga produktivitas meningkat.
- e. Biaya pembangunan sistem kendali PLC lebih murah dalam kasus fungsi kendalinya sangat rumit dan jumlah peralatan input/outputnya sangat banyak.
- f. Sistem kendali PLC lebih andal.
- g. Program kendali PLC dapat dicetak dengan cepat

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Guru mata pelajaran

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Nova Eka Budiyanta  
NIM : 09518241013



## **MATERI SIKLUS 1 PERTEMUAN PERTAMA**

### **Tujuan Pembelajaran :**

1. Menjelaskan sistem kendali PLC dan fungsi peralatan kendali dengan baik dan benar
2. Memprogram PLC Zelio dengan software Zelio soft dengan baik dan benar

### **Sistem Kendali**

Istilah sistem kendali dalam teknik listrik mempunyai arti suatu peralatan atau sekelompok peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi kerja suatu mesin dan memetakan tingkah laku mesin tersebut sesuai dengan yang dikehendaki. Fungsi kerja mesin tersebut mencakup antara lain menjalankan (start), mengatur (regulasi), dan menghentikan suatu proses kerja. Pada umumnya, sistem kendali merupakan suatu kumpulan peralatan listrik atau elektronik, peralatan mekanik, dan peralatan lain yang menjamin stabilitas dan transisi halus serta ketepatan suatu proses kerja.

Sistem kendali mempunyai tiga unsur yaitu input, proses, dan output.



Gambar1 Unsur-unsur sistem kendali

Input pada umumnya berupa sinyal dari sebuah transduser, yaitu alat yang dapat merubah besaran fisik menjadi besaran listrik, misalnya tombol tekan, saklar batas, termostat, dan lain-lain. Transduser memberikan informasi mengenai besaran yang diukur, kemudian informasi ini diproses oleh bagian proses. Bagian proses dapat berupa rangkaian kendali yang menggunakan peralatan yang dirangkai secara listrik, atau juga berupa suatu sistem kendali yang dapat diprogram misalnya PLC.

Pemrosesan informasi (sinyal input) menghasilkan sinyal output yang selanjutnya digunakan untuk mengaktifkan aktuator (peralatan output) yang dapat berupa motor listrik, kontaktor, katup selenoid, lampu, dan sebagainya. Dengan peralatan output, besaran listrik diubah kembali menjadi besaran fisik.

## 1. Sistem Kendali PLC

Hingga akhir tahun 1970, sistem otomasi mesin dikendalikan oleh relai elektromagnet. Dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi, tugas-tugas pengendalian dibuat dalam bentuk pengendalian terprogram yang dapat dilakukan antara lain menggunakan PLC (Programmable Logic Controller). Dengan PLC, sinyal dari berbagai peralatan luar diinterfisis sehingga fleksibel dalam mewujudkan sistem kendali. Disamping itu, kemampuannya dalam komunikasi jaringan memungkinkan penerapan yang luas dalam berbagai operasi pengendalian sistem.

Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut :

*Programmable :*

Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.

*Logic :*

Menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmetik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi dan negasi.

*Controller :*

Menunjukkan kemampuannya dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus.

Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

c. Kontrol Sekensial

PLC memroses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

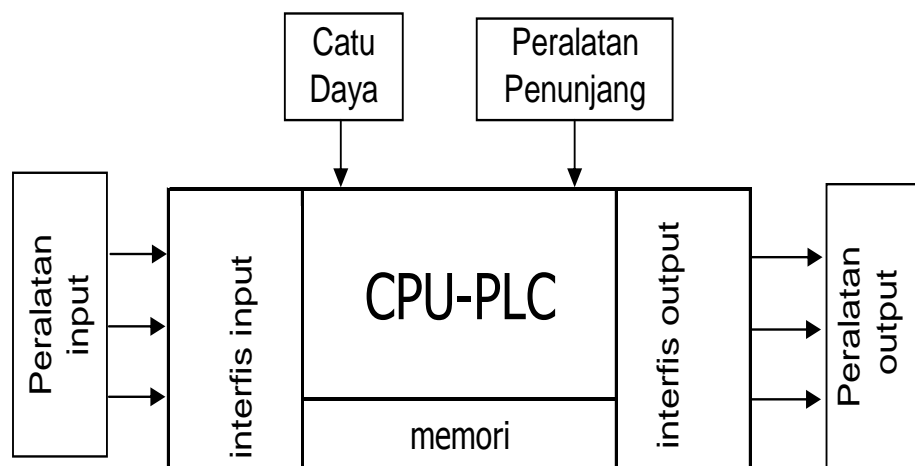
d. Monitoring Plant

PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

Dalam sistem otomasi, PLC merupakan 'jantung' sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input, kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar.

PLC dapat digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas sederhana yang berulang-ulang, atau di-interkoneksi dengan yang lain menggunakan komputer melalui sejenis jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks.

Cara kerja sistem kendali PLC dapat dipahami dengan diagram blok seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram blok PLC

Dari gambar terlihat bahwa komponen sistem kendali PLC terdiri atas PLC, peralatan input, peralatan output, peralatan penunjang, dan catu daya. Penjelasan masing-masing komponen sebagai berikut:

**a. CPU-PLC**

PLC terdiri atas CPU (*Central Processing Unit*), memori, modul interface input dan output program kendali disimpan dalam memori program. Program mengendalikan PLC sehingga saat sinyal input dari peralatan input on timbul respon yang sesuai. Respon ini umumnya mengonkan sinyal output pada peralatan output.

CPU adalah mikroprosesor yang mengkoordinasikan kerja sistem PLC. ia mengeksekusi program, memproses sinyal input/output, dan mengkomunikasikan dengan peralatan luar.

Memori adalah daerah yang menyimpan sistem operasi dan data pemakai. Sistem operasi sesungguhnya software sistem yang mengkoordinasikan PLC. Program kendali disimpan dalam memori pemakai.

Ada dua jenis memori yaitu : ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*). ROM adalah memori yang hanya dapat diprogram sekali. Penyimpanan program dalam ROM bersifat permanen, maka ia digunakan untuk menyimpan sistem operasi. Ada sejenis ROM, yaitu EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*) yang isinya dapat dihapus dengan cara menyinari menggunakan sinar ultraviolet dan kemudian diisi program ulang menggunakan PROM Writer.

Interfis adalah modul rangkaian yang digunakan untuk menyesuaikan sinyal pada peralatan luar. Interfis input menyesuaikan sinyal dari peralatan input dengan sinyal yang dibutuhkan untuk operasi sistem. Interfis output menyesuaikan sinyal dari PLC dengan sinyal untuk mengendalikan peralatan output.

## **b. Peralatan Input**

Peralatan input adalah yang memberikan sinyal kepada PLC dan selanjutnya PLC memproses sinyal tersebut untuk mengendalikan peralatan output. Peralatan input itu antara lain:

1. Berbagai jenis saklar, misalnya tombol, saklar togel, saklar batas, saklar level, saklar tekan, saklar proximity.
2. Berbagai jenis sensor, misalnya sensor cahaya, sensor suhu, sensor level,
3. Rotary encoder

## **c. Peralatan Output**

Sistem otomasi tidak lengkap tanpa ada peralatan output yang dikendalikan. Peralatan output itu misalnya:

1. Kontaktor
2. Motor listrik
3. Lampu
4. Buzer

## **d. Peralatan Penunjang**

Peralatan penunjang adalah peralatan yang digunakan dalam sistem kendali PLC, tetapi bukan merupakan bagian dari sistem secara nyata. Maksudnya, peralatan ini digunakan untuk keperluan tertentu yang tidak berkait dengan aktifitas pengendalian. Peralatan penunjang itu, antara lain :

1. Berbagai jenis alat pemrogram, yaitu komputer, *software ladder*, konsol pemrogram, programmable terminal, dan sebagainya.
2. Berbagai *software ladder*, yaitu: SSS, LSS, Syswin, dan CX Programmer.
3. Berbagai jenis memori luar, yaitu: disket, CD ROM, flash disk.
4. Berbagai alat pencetak dalam sistem komputer, misalnya printer, plotter.

### **e. Catu Daya**

PLC adalah sebuah peralatan digital dan setiap peralatan digital membutuhkan catu daya DC. Catu daya ini dapat dicatu dari luar, atau dari dalam PLC itu sendiri. PLC tipe modular membutuhkan catu daya dari luar, sedangkan pada PLC tipe *compact* catu daya tersedia pada unit.

## **2. Perbandingan Sistem Kendali Elektromagnet dan PLC**

Pada sistem kendali relai elektromagnetik (kontaktor), semua pengawatan ditempatkan dalam sebuah panel kendali. Dalam beberapa kasus panel kendali terlalu besar sehingga memakan banyak ruang (tempat). Tiap sambungan dalam logika relai harus disambung. Jika pengawatan tidak sempurna, maka akan terjadi kesalahan sistem kendali. Untuk melacak kesalahan ini, perlu waktu cukup lama. Pada umumnya, kontaktor memiliki jumlah kontak terbatas. Dan jika diperlukan modifikasi, mesin harus diistirahatkan, dan lagi boleh jadi ruangan tidak tersedia serta pengawatan harus dilacak untuk mengakomodasi perubahan. Jadi, panel kendali hanya cocok untuk proses yang sangat khusus. Ia tidak dapat dimodifikasi menjadi sistem yang baru dengan segera. Dengan kata lain, panel kendali elektromagnetik tidak fleksibel.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan adanya kelemahan sistem kendali relai elektromagnetik sebagai berikut:

1. Terlalu banyak pengawatan panel.
2. Modifikasi sistem kendali sulit dilakukan.
3. Pelacakan gangguan sistem kendali sulit dilakukan.
4. Jika terjadi gangguan mesin harus diistirahatkan untuk melacak kesalahan sistem.

Kesulitan-kesulitan di atas dapat diatasi dengan menggunakan sistem kendali PLC.

### **3. Keunggulan Sistem Kendali PLC**

Sistem kendali PLC memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kendali elektromagnetik sebagai berikut:

- a. Pengawatan sistem kendali PLC lebih sedikit.
- b. Modifikasi sistem kendali dapat dengan mudah dilakukan dengan cara mengganti program kendali tanpa merubah pengawatan sejauh tidak ada tambahan peralatan input/output.
- c. Tidak diperlukan komponen kendali seperti timer dan hanya diperlukan sedikit kontaktor sebagai penghubung peralatan output ke sumber tenaga listrik.
- d. Kecepatan operasi sistem kendali PLC sangat cepat sehingga produktivitas meningkat.
- e. Biaya pembangunan sistem kendali PLC lebih murah dalam kasus fungsi kendalinya sangat rumit dan jumlah peralatan input/outputnya sangat banyak.
- f. Sistem kendali PLC lebih andal.
- g. Program kendali PLC dapat dicetak dengan cepat.

### **4. Penerapan Sistem Kendali PLC**

Sistem kendali PLC digunakan secara luas dalam berbagai bidang antara lain untuk mengendalikan:

1. Traffic light
2. Lift
3. Konveyor
4. Sistem pengemasan barang
5. Sistem perakitan peralatan elektronik
6. Sistem pengamanan gedung
7. Sistem pembangkitan tenaga listrik
8. Robot
9. Pemrosesan makanan

## 5. Langkah-Langkah Desain Sistem Kendali PLC

Pengendalian sistem kendali PLC harus dilakukan melalui langkah-langkah sistematis sebagai berikut:

- a. Memilih PLC dengan spesifikasi yang sesuai dengan sistem kendali.
- b. Memasang Sistem Komunikasi
- c. Membuat program kendali
- d. Mentransfer program ke dalam PLC
- e. Memasang unit
- f. Menyambung pengawatan I/O
- g. Menguji coba program
- h. Menjalankan program

### A. CARA AKSES *ZELIO LOGIC smart relay*

#### 1. CARA AKSES *ZELIO SOFT 2 smart relay*

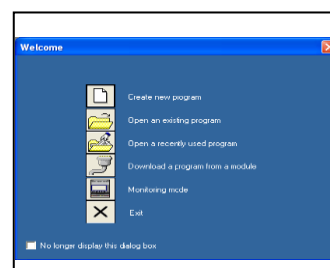
Ada 2 cara umum untuk mengakses *Zelio Soft 2*

1. Start All Programs *Zelio Soft 2*
2. Mengakses *Zelio Soft 2* yang ada pada sortcut



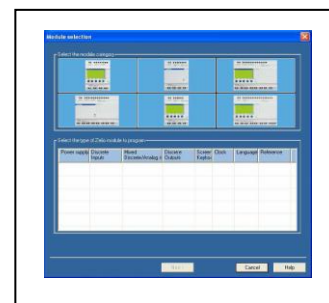
#### 2. Halaman Depan *Zelio Soft 2*

Buatlah program baru dengan menekan tombol "*Create new program*"



#### 3. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic*

Pilih modul yang sesuai, dengan memilih salah satu kategori yang ada,

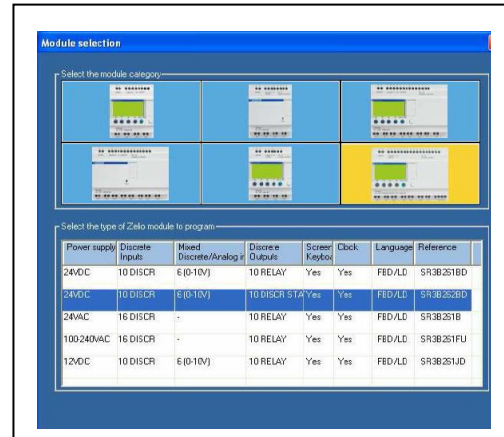




dan lanjutkan dengan pemilihan tipe *Zelio Logic* yang sesuai

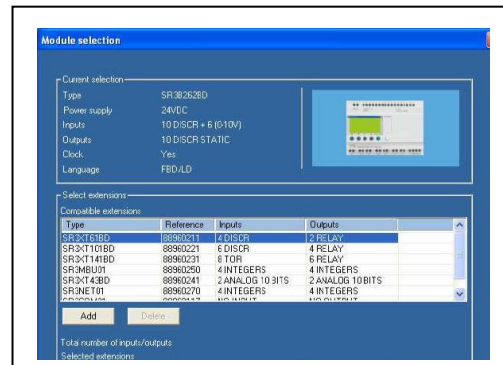
4. Pemilihan Modul Utama *Zelio Logic* (Lanjutan)

Setelah menyelesaikan pemilihan modul utama *Zelio Logic*, lanjutkan dengan menekan tombol "Next>"



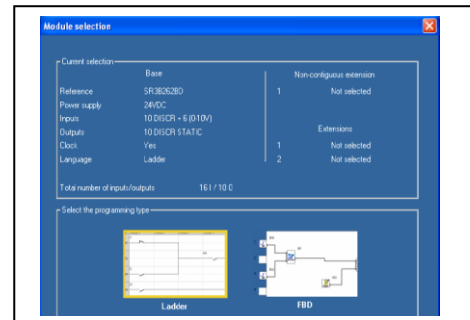
5. Pemilihan Modul Ekstensi

Pilih modul ekstensi yang sesuai (bersifat opsional), setelah itu lanjutkan dengan menekan tombol "Next>"



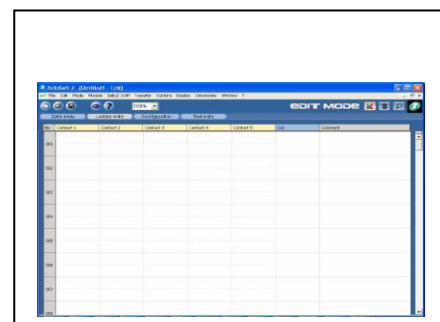
6. Pemilihan Bahasa Pemrograman

Pilih jenis bahasa pemrograman yang akan digunakan (*Ladder* atau *FBD*), kemudian dapat dilanjutkan dengan menekan tombol "Next>"

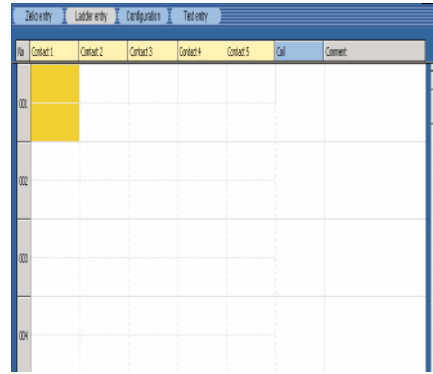


7. Jendela Pemrograman *Zelio Soft 2*

Jendela pemrograman akan tampak seperti gambar di samping



8. Batasan "kontak" dan "koil" pada setiap baris program Pada "Ladder entry", jumlah kontak maksimum pada setiap baris berjumlah 5, dan dapat diakhiri dengan koil tunggal



## B. INPUT DAN OUTPUT

### 1. Input

- Input* berfungsi layaknya panca indera manusia
- Jenis *input* yang umum bisa berupa: tombol tekan, sensor, dan berbagai jenis saklar lainnya
- Pada "Ladder entry", jumlah *input* Pada "Ladder entry", jumlah input ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- Jumlah *input* bervariasi antar 6 –.....

- Input* yang ditandai dengan indeks berupa bilangan bulat positif (1,2,3, ...) merupakan tipe input diskrit saja

No		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	
07	I7	
08	I8	

- Input* yang ditandai dengan indeks berupa huruf besar (B,C,D,...) merupakan tipe input diskrit maupun analog

- Pada tipe *Zelio Logic* yang dilengkapi dengan layar, terdapat 4 tombol Z, yang juga bisa berfungsi layaknya input diskrit

No		Comn
01	Z1	
02	Z2	
03	Z3	
04	Z4	

## 2. Output

- a. *Output* berfungsi layaknya penggerak tubuh manusia
- b. Jenis *output* yang umum bisa berupa lampu indikator, relai, kontaktor, dsb.
- c. Pada "*Ladder entry*", jumlah *output* ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- d. Jumlah output bervariasi antar 4 – ...
- e. Output terdiri dari kontak dan koil

No						Comment
01	Q1	L	:	S	R	
02	Q2	L	:	S	R	
03	Q3	L	:	S	R	
04	Q4	L	:	S	R	
05	Q5	L	:	S	R	
06	Q6	L	:	S	R	
07	Q7	L	:	S	R	
08	Q8	L	:	S	R	
09	Q9	L	:	S	R	

- f. Koil *output* dapat dibedakan menjadi 4 jenis: *Active on (contactor) state*, *Active on (Impulse relay) edge*, *Set*, dan *Reset*

### g. Internal memory

Internal memory merupakan jenis output yang hanya digunakan secara internal dan berjumlah total 28 unit dengan karakteristik yang serupa dengan output

No						Comment	No						Comment
01	M1	L	:	S	R		15	MF	L	:	S	R	
02	M2	L	:	S	R		16	MG	L	:	S	R	
03	M3	L	:	S	R		17	MH	L	:	S	R	
04	M4	L	:	S	R		18	MJ	L	:	S	R	
05	M5	L	:	S	R		19	MK	L	:	S	R	
06	M6	L	:	S	R		20	ML	L	:	S	R	
07	M7	L	:	S	R		21	MN	L	:	S	R	
08	M8	L	:	S	R		22	MP	L	:	S	R	
09	M9	L	:	S	R		23	MQ	L	:	S	R	
10	MA	L	:	S	R		24	MR	L	:	S	R	
11	MB	L	:	S	R		25	MS	L	:	S	R	
12	MC	L	:	S	R		26	MT	L	:	S	R	
13	MD	L	:	S	R		27	MU	L	:	S	R	
14	ME	L	:	S	R		28	MV	L	:	S	R	

## C. TIMER DAN COUNTER

### 1. Timer

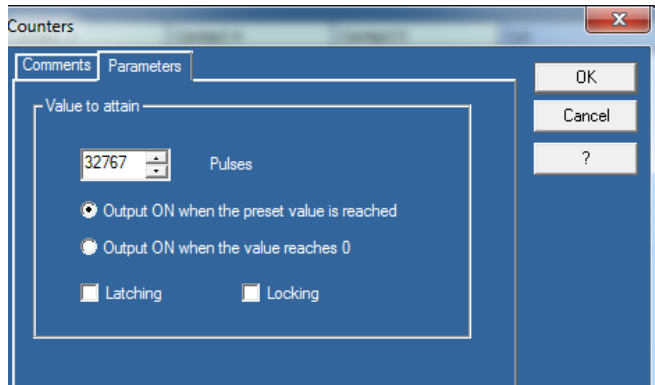
- a. Pada umumnya berfungsi untuk menunda aktivasi maupun deaktivasi suatu proses
- b. Juga bisa digunakan untuk menjalankan suatu aplikasi dengan pola kerja tertentu (siklus hidup-mati yang bisa dikendalikan)
- c. Tundaan waktu dapat diatur dalam rentang: 0,01 detik sampai 9999 jam
- d. Terdapat 11 jenis *timer* pada "Ladder entry" *Zelio Soft 2*, dengan jumlah totalnya 16 unit

No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

- e. Setiap timer memiliki 3 bagian utama: Kontak (Tx), koil aktivasi *timer* (TTx) dan koil *reset timer* (TRx)
- f. Posisi penempatan bagian timer harus sesuai pada setiap baris program

### 2. Counter

- a. Berfungsi untuk mencacah
- b. Pencacahan dapat dilakukan secara maju (*up counting*) maupun mundur (*down counting*)
- c. Jumlah cacahan dapat diatur dalam rentang: 1 – 32767 cacahan



- d. Pemilihan jenis pencacahan dapat dilakukan pada kotak dialog *counter*
- e. Setiap *counter* memiliki 4 bagian utama: Kontak (Cx), koil aktivasi counter-up (CCx), koil aktivasi *counter-down* (DCx), dan koil reset *counter* (RCx)
- f. Posisi penempatan bagian *counter* harus sesuai pada setiap baris program

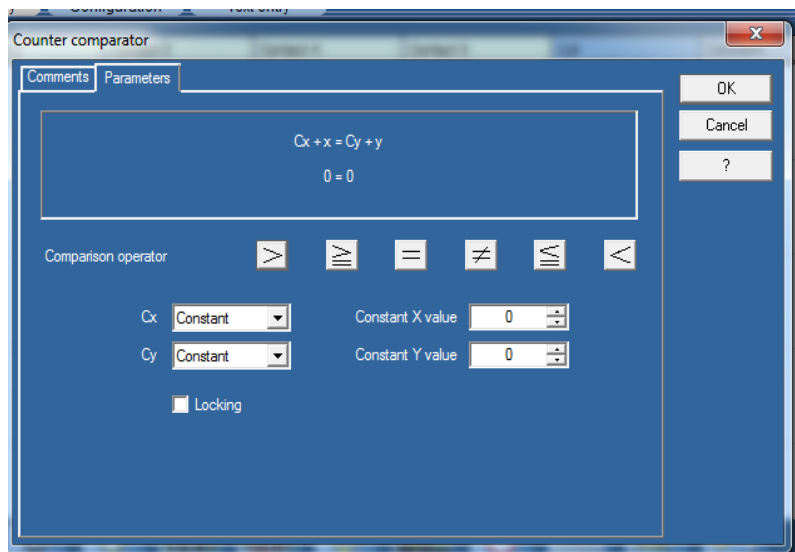
No		C	D	R	Comment
01	C1	C	D	R	
02	C2	C	D	R	
03	C3	C	D	R	
04	C4	C	D	R	
05	C5	C	D	R	
06	C6	C	D	R	
07	C7	C	D	R	
08	C8	C	D	R	
09	C9	C	D	R	
10	CA	C	D	R	
11	CB	C	D	R	
12	CC	C	D	R	
13	CD	C	D	R	
14	CE	C	D	R	
15	CF	C	D	R	
16	CG	C	D	R	

### 3. *Counter Comparator*

- a. *Counter comparator* berfungsi untuk membandingkan satu atau dua nilai *counter*, baik melibatkan konstanta maupun tidak
- b. Operasi yang dapat ditangani oleh *counter comparator* terbatas pada operasi aritmatika dasar (baik persamaan maupun pertidaksamaan)

No	Comment
01	V1
02	V2
03	V3
04	V4
05	V5
06	V6
07	V7
08	V8

- c. *Counter comparator* memiliki jumlah maksimum 8 unit
- d. Operasi Aritmatika pada *Counter Comparator*



## B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus 1 pertemuan 2 & 3

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

<b>SATUAN PENDIDIKAN</b>	: SMK Ma'arif 1 Wates
<b>BIDANG STUDI KEAHLIAN</b>	: Teknologi Dan Rekayasa
<b>KOPETENSI KEAHLIAN</b>	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
<b>MATA PELAJARAN</b>	: PLC
<b>KELAS / SEMESTER</b>	: XII / Ganjil
<b>PERTEMUAN KE</b>	: 2 dan 3
<b>STANDAR KOMPETENSI</b>	: Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC
<b>KODE KOMPETENSI</b>	: 011.KK.15
<b>KOMPETENSI DASAR</b>	: Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC
<b>ALOKASI WAKTU</b>	: 8 x 45 Menit (360 Menit)
<b>KKM</b>	: 77
<b>INDIKATOR</b>	:

1. Dapat menjelaskan kerja rangkaian pengasutan motor listrik sesuai gambar
2. Dapat menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengasutan motor listrik

#### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah selesai pembelajaran diharapkan peserta didik dapat :

1. Menjelaskan kerja rangkaian kendali motor listrik dengan baik dan benar
2. Menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengoperasian motor dengan PLC dengan baik dan benar

#### II. MATERI PEMBELAJARAN

PLC Zelio Soft 2

#### III. METODE PEMBELAJARAN

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

## IV. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

### Pertemuan Kedua

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab		
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
	c. Guru melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhatikan	4'	
2.	Kegiatan Inti				
	e. Penyajian materi PLC	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat	30'	Power Point, Papan tulis dan PLC Zelio
	f. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	
	g. Peserta didik diberikan jobsheet Pengoperasian Motor 3 Phasa dengan kendali PLC	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	5'	
	h. Penugasan jobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	90'	
	i. Pembahasan soal	Mengamati	Presentasi	25'	
3.	Penutup				
	j. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	Mendengarkan	5'	
	k. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpulkan hasil pembelajaran	5'	
	l. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengarkan	3'	
	m. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
	<b>Total waktu</b>			<b>180'</b>	



## Pertemuan ketiga

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				Power Point, Papan tulis, dan PLC
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhatikan	4'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	
	b. Peserta didik diberikan jobsheet Pengoperasian Motor 3 Phasa dengan kendali PLC	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	5'	
	c. Penugasan jobsheet	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	115'	
	d. Post Test	Membagikan soal	Mengerjakan soal	30'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	Mendengarkan	5'	
	b. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	menyimpulkan hasil pembelajaran.	5'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengarkan	3'	
	d. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
	<b>Total waktu</b>			<b>180</b>	

➤ **ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN**

**D. Alat**

1. LCD Proyektor
2. Papan Tulis, Kapur, Penghapus

**E. Bahan**

- Powerpoint

**F. Sumber Bahan**

Tutorial Zelio Logic Lomba PLC Tingkat SUMUT (Kategori SMK)  
Schneider Electric/Industry Business /Training/FA – 2011

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Guru mata pelajaran

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Nova Eka Budiyanta  
NIM : 09518241013

### C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus 2 Pertemuan 4 & 5

#### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>SATUAN PENDIDIKAN</b>	: SMK Ma'arif 1 Wates
<b>BIDANG STUDI KEAHLIAN</b>	: Teknologi Dan Rekayasa
<b>KOPETENSI KEAHLIAN</b>	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
<b>MATA PELAJARAN</b>	: PLC
<b>KELAS / SEMESTER</b>	: XII / Ganjil
<b>PERTEMUAN KE</b>	: 4 dan 5
<b>STANDAR KOMPETENSI</b>	: Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC
<b>KODE KOMPETENSI</b>	: 011.KK.15
<b>KOMPETENSI DASAR</b>	: Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC
<b>KKM</b>	: 77
<b>ALOKASI WAKTU</b>	: 4 x 45 Menit (180 Menit)
<b>INDIKATOR</b>	:

1. Dapat menganalisa gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC.
2. Dapat mengatasi gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC

#### ➤ **TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah selesai pembelajaran diharapkan peserta didik dapat :

1. Menganalisa gangguan pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC dengan baik dan benar
2. Mengatasi gangguan pada pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC dengan baik dan benar

#### ➤ **MATERI PEMBELAJARAN**

Pemrograman software dan instalasi hardware

➤ **METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah
3. Diskusi

➤ **KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR**

**Pertemuan keempat**

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				Power Point, Papan tulis, PLC Zelio
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhatikan	4'	
2.	Kegiatan Inti				
	e. Memberikan soal Pretest Siklus 1 kepada peserta didik	Membagikan soal	Menerima dan mengerjakan soal	30'	
	f. Menarik soal pretest	Menerima hasil pretest	Menyerahkan soal		
	g. Penyajian materi	Menjelaskan	Mendengarkan dan mencatat	30'	
	h. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Membacakan susunan kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	
	i. Penugasan Jobsheet Mengatasi permasalahan program dan instalasi rangkaian kendali PLC	Membagikan soal	Mengerjakan	70'	
	j. Pembahasan tugas	Mengamati	Presentasi	20'	

3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	Mendengar-kan	5'	
	b. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpul-kan hasil pembelajaran	5'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengar-kan	3'	
	d. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
	Total waktu			180'	

### Pertemuan kelima

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa, ilmu pengetahuan dan teknologi.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa		
	c. Guru melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhati-kan	4'	
2.	Kegiatan Inti				
	a. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Menunjukkan daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	Power Point, Papan tulis dan PLC Zelio
	b. Peserta didik diberikan jobsheet	Membagikan Jobsheet	Menerima dan membaca jobsheet	5'	

	c. Tugas jobsheet Mengatasi permasalahan program dan instalasi rangkaian kendali PLC	Menjelaskan langkah kerja	Mengerjakan diskusi kelompok	120'	
	d. Pembahasan soal	Mengamati	Presentasi	25'	
3.	Penutup				
	a. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	Mendengar-kan	5'	
	b. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	Menyimpul-kan hasil pembelajaran	5'	
	c. Menjelaskan rencana pembelajaran berikutnya.	Menjelaskan	Mendengar-kan	3'	
	d. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	2'	
	Total waktu			180'	

## ➤ ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN

### G. Alat

1. LCD Proyektor
2. PapanTulis
3. Penghapus

### H. Bahan

-

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Guru mata pelajaran

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Nova Eka Budiyanata  
NIM : 09518241013

## D. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus 2 Pertemuan 6

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

<b>SATUAN PENDIDIKAN</b>	: SMK Ma'arif 1 Wates
<b>BIDANG STUDI KEAHLIAN</b>	: Teknologi Dan Rekayasa
<b>KOPETENSI KEAHLIAN</b>	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
<b>MATA PELAJARAN</b>	: PLC
<b>KELAS / SEMESTER</b>	: XII / Ganjil
<b>PERTEMUAN KE</b>	: 6
<b>STANDAR KOMPETENSI</b>	: Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC
<b>KODE KOMPETENSI</b>	: 011.KK.15
<b>KOMPETENSI DASAR</b>	: Membuat laporan pengoperasian
<b>KKM</b>	: 77
<b>INDIKATOR</b>	:

1. Laporan dibuat sesuai dengan format dan prosedur yang ditetapkan oleh perusahaan.
2. Format laporan disimpan/ diarsipkan sesuai prosedur yang ditetapkan

#### ➤ **TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Dapat membuat laporan pengoperasian mesin produksi dengan kendali PLC dengan baik dan benar
2. Dapat membuat laporan sesuai format yang diberikan sekolah.

#### ➤ **MATERI PEMBELAJARAN**

-

#### ➤ **METODE PEMBELAJARAN**

1. Pembelajaran kooperatif *Student Team Achievement Divisions* (STAD)
2. Ceramah

➤ **KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR**

No	Kegiatan	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Murid	Waktu (menit)	Media
1.	Pembukaan				
	a. Mengucapkan salam.	Mengucapkan salam.	Menjawab	2'	Papan tulis,
	b. Peserta didik berdoa dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara iman, taqwa dan iptek.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa		
	c. Peneliti melakukan pengecekan presensi peserta didik dan kesiapan peserta didik untuk mengikuti pelajaran	Bertanya	Menjawab	4'	
	d. Memberikan gambaran mengenai metode yang akan digunakan mau pun kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik	Menjelaskan	Memperhatikan	4'	
2.	Kegiatan Inti				
	e. Peneliti membagi peserta didik menjadi enam kelompok	Menunjukkan tabel daftar kelompok	Berkelompok mencari pasangan	5'	
	f. Peserta didik diberikan pengarahannya untuk membuat jobsheet	Menjelaskan	Mendengarkan	5'	
	g. Pembuatan jobsheet	Menjelaskan format jobsheet	Mengerjakan/diskusi kelompok	115'	
	h. Post Test	Membagikan soal	Mengerjakan soal	30'	
3.	Penutup				
	i. Meninjau kembali materi yang telah di pelajari peserta didik	Me- <i>review</i> materi yang telah disampaikan	menyimpulkan hasil pembelajaran.	5'	
	j. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	Mendengarkan	7'	
	k. Peserta didik menutup pelajaran dengan berdoa.	Berdoa bersama-sama dengan peserta didik	Berdoa	3'	
	Total waktu			<b>180'</b>	



➤ **ALAT BAHAN DAN SUMBER BAHAN**

**I. Alat**

1. LCD Proyektor
2. PapanTulis, kapur dan penghapus

**J. Bahan**

-

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Guru mata pelajaran

Peneliti

Ahmad Shoim, S.Pd  
NIP : 19730816 200604 1 010

Nova Eka Budiyanta  
Nim : 09518241013

## **Lampiran 9**

Lembar Kerja Siswa / *Jobsheet*

## Lampiran 9. Lembar Kerja Peserta didik / *Jobsheet*

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Mempersiapkan operasi mesin produksi dengan kendali PLC (siklus 1 pertemuan pertama)	Nama : 1. 2. 3. 4. 5.
Kelas : XII Jurusan TITL	<b>Jobsheet 1</b> Peralatan Pengendali PLC dan dasar pemograman.	Alokasi waktu : 4 x 45 Menit

### I. Tujuan

Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Menjelaskan fungsi macam-macam peralatan pengendali mesin dengan PLC Zelio dengan baik dan benar.
2. Dapat merencana rangkaian pengendali dengan software PLC Zelio dengan baik dan benar

### II. Teori Singkat

#### A. Peralatan Pengendali

PLC adalah peralatan yang digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas yang seharusnya dioperasikan manusia secara manual. PLC diprogram menggunakan komputer melalui sejenis jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks.

Cara kerja sistem kendali PLC dapat dipahami dengan diagram blok seperti ditunjukkan pada Gambar dibawah ini.

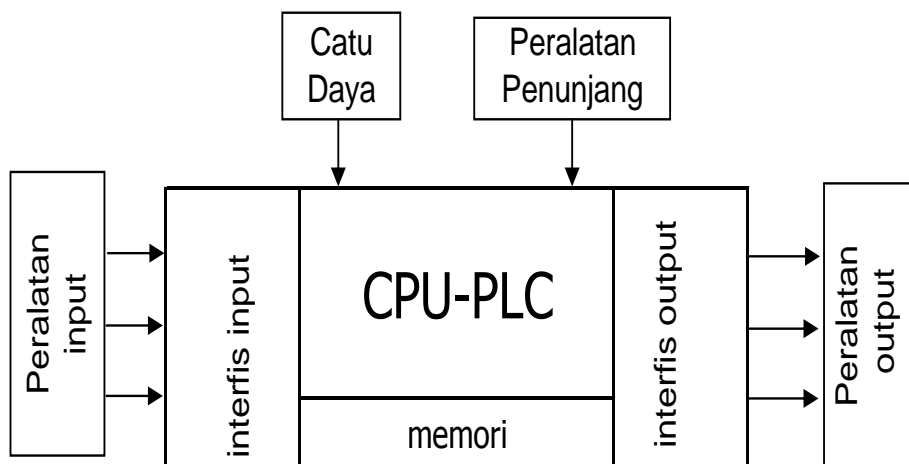


Diagram blok PLC

Dari gambar terlihat bahwa komponen sistem kendali PLC terdiri atas PLC, peralatan input, peralatan output, peralatan penunjang, dan catu daya. Penjelasan masing-masing komponen sebagai berikut:

a. CPU-PLC

PLC terdiri atas CPU (Central Processing Unit), memori, modul interface input dan output program kendali disimpan dalam memori program. Program mengendalikan PLC sehingga saat sinyal input dari peralatan input on timbul respon yang sesuai. Respon ini umumnya mengonkan sinyal output pada peralatan output.

CPU adalah mikroprosesor yang mengkordinasikan kerja sistem PLC. ia mengeksekusi program, memproses sinyal input/ output, dan mengkomunikasikan dengan peralatan luar.

Memori adalah daerah yang menyimpan sistem operasi dan data pemakai. Sistem operasi sesungguhnya software sistem yang mengkordinasikan PLC. Program kendali disimpan dalam memori pemakai.

Ada dua jenis memori yaitu : ROM (Read Only Memory) dan RAM (Random Access Memory). ROM adalah memori yang hanya dapat diprogram sekali. Penyimpanan program dalam ROM bersifat permanen, maka ia digunakan untuk menyimpan sistem operasi. Ada sejenis ROM, yaitu EPROM (Erasable Programmable Read Only

Memory) yang isinya dapat dihapus dengan cara menyinari menggunakan sinar ultraviolet dan kemudian diisi program ulang menggunakan PROM Writer.

Interfis adalah modul rangkaian yang digunakan untuk menyesuaikan sinyal pada peralatan luar. Interfis input menyesuaikan sinyal dari peralatan input dengan sinyal yang dibutuhkan untuk operasi sistem. Interfis output menyesuaikan sinyal dari PLC dengan sinyal untuk mengendalikan peralatan output.

b. Peralatan Input

Peralatan input adalah yang memberikan sinyal kepada PLC dan selanjutnya PLC memproses sinyal tersebut untuk mengendalikan peralatan output. Peralatan input itu antara lain:

1. Berbagai jenis saklar, misalnya tombol, saklar togel, saklar batas, saklar level, saklar tekan, saklar proximity.
2. Berbagai jenis sensor, misalnya sensor cahaya, sensor suhu, sensor level,
3. Rotary encoder

c. Peralatan Output

Sistem otomasi tidak lengkap tanpa ada peralatan output yang dikendalikan. Peralatan output itu misalnya:

1. Kontaktor
2. Motor listrik
3. Lampu
4. Buzer

d. Peralatan Penunjang

Peralatan penunjang adalah peralatan yang digunakan dalam sistem kendali PLC, tetapi bukan merupakan bagian dari sistem secara nyata. Maksudnya, peralatan ini digunakan untuk keperluan tertentu yang tidak berkait dengan aktifitas pengendalian. Peralatan penunjang itu, antara lain :

1. Berbagai jenis alat pemrogram, yaitu komputer, software ladder, konsol pemrogram, programmable terminal, dan sebagainya.
  2. Berbagai software ladder, yaitu: SSS, LSS, Syswin, dan CX Programmer.
  3. Berbagai jenis memori luar, yaitu: disket, CD ROM, flash disk.
  4. Berbagai alat pencetak dalam sistem komputer, misalnya printer, plotter.
- e. **Catu Daya**  
 PLC adalah sebuah peralatan digital dan setiap peralatan digital membutuhkan catu daya DC. Catu daya ini dapat dicatu dari luar, atau dari dalam PLC itu sendiri. PLC tipe modular membutuhkan catu daya dari luar, sedangkan pada PLC tipe compact catu daya tersedia pada unit.

## B. Software PLC Zelio.

### ***INPUT DAN OUTPUT***

2. Input
  - a. *Input* berfungsi layaknya panca indera manusia
  - b. Jenis input yang umum bisa berupa: tombol tekan, sensor, dan berbagai jenis saklar lainnya
  - c. Pada "*Ladder entry*", jumlah input Pada "*Ladder entry*", jumlah input ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
  - d. Jumlah *input* bervariasi antar 6 –
  - e. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa bilangan bulat positif (1,2,3, ...) merupakan tipe *input* diskrit saja

No		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	I5	
06	I6	
07	I7	
08	I8	

f. *Input* yang ditandai dengan indeks berupa huruf besar (B,C,D,...) merupakan tipe *input* diskrit maupun analog

g. Pada tipe *Zelio Logic* yang dilengkapi dengan layar, terdapat 4 tombol Z, yang juga bisa berfungsi layaknya *input* diskrit

No		Comment
01	Z1	
02	Z2	
03	Z3	
04	Z4	

## 2. Output

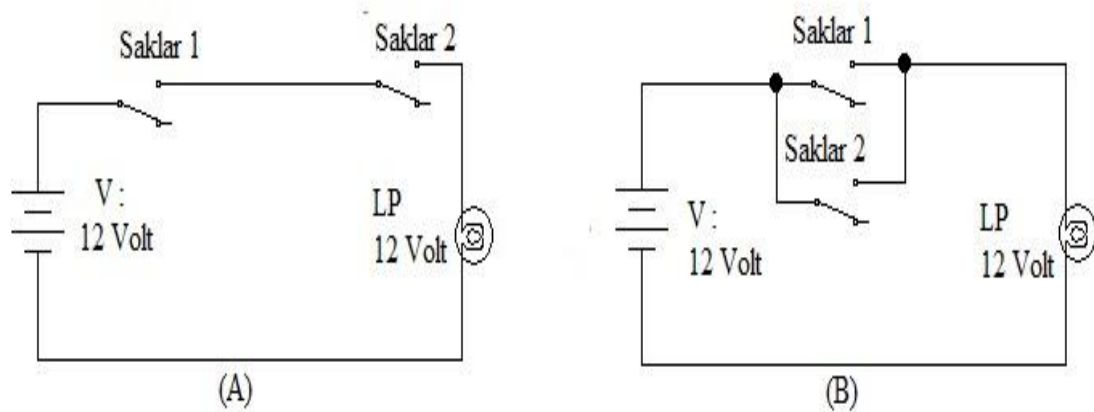
- h. *Output* berfungsi layaknya penggerak tubuh manusia
- i. Jenis *output* yang umum bisa berupa lampu indikator, relai, kontaktor, dsb.
- j. Pada "*Ladder entry*", jumlah output ditentukan oleh jenis dan tipe *Zelio Logic* yang digunakan
- k. Jumlah *output* bervariasi antar 4 –....
- l. *Output* terdiri dari kontak dan koil

No					Comment
01	Q1	L	:	S R	
02	Q2	L	:	S R	
03	Q3	L	:	S R	
04	Q4	L	:	S R	
05	Q5	L	:	S R	
06	Q6	L	:	S R	
07	Q7	L	:	S R	
08	Q8	L	:	S R	
09	Q9	L	:	S R	
10	QA	L	:	S R	

- m. Koil output dapat dibedakan menjadi 4 jenis: *Active on (contactor) state*, *Active on (Impulse relay) edge*, *Set*, dan *Reset*
- n. *Internal memory*  
*Internal memory* merupakan jenis output yang hanya digunakan secara internal dan berjumlah total 28 unit dengan karakteristik yang serupa dengan *output*

Contoh :

Gambar dibawah ini adalah rangkaian kontrol kendali lampu dengan sistem operasi gerbang logika AND dan OR



Apabila diprogram dengan software PLC Zelio Soft 2 adalah sebagai berikut :

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
001	11	12				Q1	Soal A (Logika AND)
002							
003	13					Q2	Soal B (Logika OR)
004	14						

## **TIMER DAN COUNTER**

### 2. *Timer*

- g. Pada umumnya berfungsi untuk menunda aktivasi maupun deaktivasi suatu proses
- h. Juga bisa digunakan untuk menjalankan suatu aplikasi dengan pola kerja tertentu (siklus hidup-mati yang bisa dikendalikan)



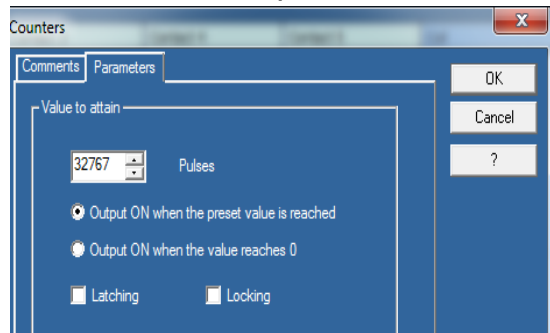
- i. Tundaan waktu dapat diatur dalam rentang: 0,01 detik sampai 9999 jam
- j. Terdapat 11 jenis timer pada "Ladder entry" Zelio Soft 2, dengan jumlah totalnya 16 unit

No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

- k. Setiap *timer* memiliki 3 bagian utama: Kontak(Tx), koil aktivasi *timer* (TTx) dan koil *reset timer* (TRx)
- l. Posisi penempatan bagian timer harus sesuai pada setiap baris program

## 2. Counter

- g. Berfungsi untuk mencacah
- h. Pencacahan dapat dilakukan secara maju (*up counting*) maupun mundur (*down counting*)
- i. Jumlah cacahan dapat diatur dalam rentang: 1 – 32767 cacahan

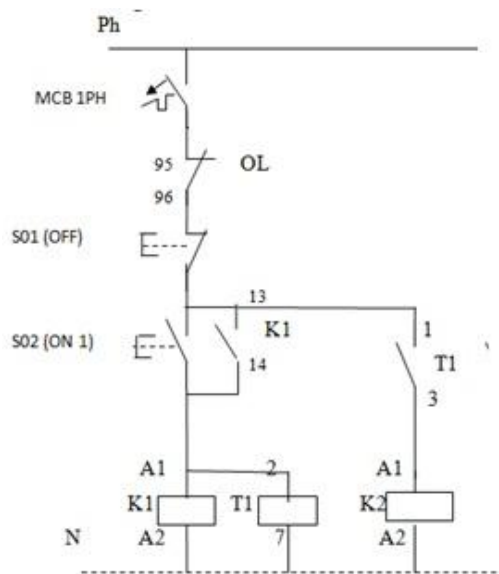


- j. Pemilihan jenis pencacahan dapat dilakukan pada kotak dialog counter
- k. Setiap *counter* memiliki 4 bagian utama: Kontak (Cx), koil aktivasi *counter-up* (CCx), koil aktivasi *counter-down* (DCx), dan koil reset *counter* (RCx)
- l. Posisi penempatan bagian *counter* harus sesuai pada setiap baris program

No					Comment
01	C1	0	0	0	
02	C2	0	0	0	
03	C3	0	0	0	
04	C4	0	0	0	
05	C5	0	0	0	
06	C6	0	0	0	
07	C7	0	0	0	
08	C8	0	0	0	
09	C9	0	0	0	
10	CA	0	0	0	
11	CB	0	0	0	
12	CC	0	0	0	
13	CD	0	0	0	
14	CE	0	0	0	
15	CF	0	0	0	
16	CG	0	0	0	

Contoh Program menggunakan Timer

Program dengan timer analog



Apabila diprogram dengan PLC Zelio rangkaian tersebut adalah sebagai berikut.

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
001	i1	l2				[ Q1 ( )	K1 (Kontaktor 1)
002		Q1				TT1 ( )	3 detik
003		T1				[ Q2 ( )	K2 (Kontaktor 2)

### III. Alat dan bahan

1. Komputer
2. Software Zelio Soft 2
3. Alat tulis

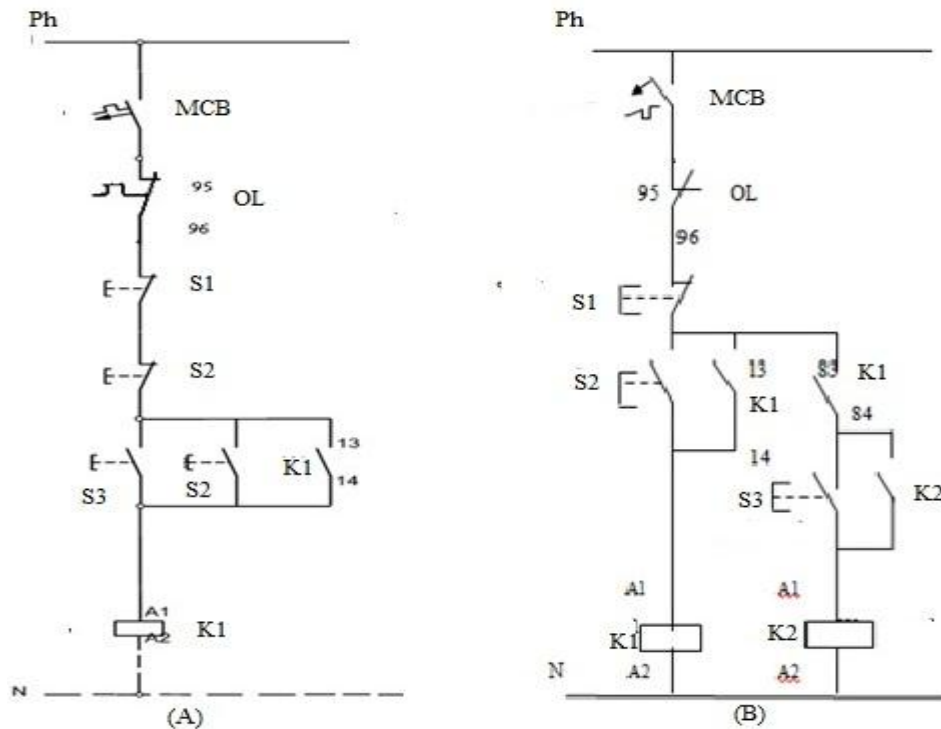
#### **IV. Keselamatan kerja**

1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *jobsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

#### **V. Langkah kerja**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan penggunaan input dan output software *Zelio Soft 2*
3. Pelajari dan pahami dahulu materi yang akan dilaksanakan sebelum dipraktikkan.
4. Buatlah program yang ada pada *labsheet* menggunakan *Zelio Soft 2*
5. Setelah selesai, simpan data anda pada computer kemudian matikan komputer.
6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat.

## VI. Gambar kerja



## VII. Tugas Kelompok

- Buatlah program dengan PLC Zelio pengendali motor 3 phase seperti pada gambar dengan kendali magnetik kontaktor diatas.
  - Rangkaian kontrol pengendali motor yang dapat dijalankan dari 2 tempat
  - Rangkaian kontrol pengendali 2 motor yang dikerjakan secara berurutan manual
- Sebutkan peralatan yang dibutuhkan dalam pengoperasian motor 3 phase soal A dan B

Jawab :

Program

Soal A

Soal B

Alat dan bahan yang dibutuhkan

Soal A

Soal B

**VIII. Prinsip Kerja Rangkaian**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**IX. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Melaksanakan operasi mesin produksi dengan kendali PLC (Siklus 1 Pertemuan Kedua dan Ketiga)	Nama : 1. 2. 3. 4. 5.
Kelas : XII Jurusan TITL	<b>Jobheet 2</b> Pengoperasian Motor 3 Phasa dengan kendali PLC	Alokasi waktu : 4 x 45 Menit

### I. Tujuan

Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Memprogram software PLC Zelio dengan baik dan benar
2. Merangkai instalasi rangkaian kontrol dan rangkaian utama dengan baik dan benar
3. Mengoperasikan motor 3 phase dengan PLC Zelio sesuai keperluan.

### II. Alat dan bahan

1. Komputer
2. Software Zelio Soft 2
3. Alat tulis

### III. Keselamatan kerja

1. Berdoa sebelum bekerja.
2. Gunakan seragam praktek
3. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
4. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
5. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

### IV. Langkah kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Perhatikan instruktur/pengajar saat menjelaskan prosedur praktek
3. Buatlah Program sesuai soal praktek dengan software Zelio soft 1

4. Setelah selesai, simpan data anda pada computer.
5. Periksa kembali program sebelum lapor kepada instruktur.
6. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada hasil program yang anda buat.
7. Rangkai rangkaian control dan rangkaian utama modul
8. Mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada hasil rangkaian yang anda buat.
9. Transfer program ke PLC
10. Uji coba
11. Selesai.

#### **V. Tugas Kelompok**

Buatlah program dengan PLC Zelio kemudian uji coba rangkaian kendali PLC soal-soal dibawah ini.

1. Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja bergantian manual. (dengan 1 tombol off dan 2 tombol on)
2. Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dengan jeda waktu 5 detik kemudian berhenti. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)
3. Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dan berulang secara terus menerus. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)
4. Program kendali 2 motor 3 phase yang bekerja secara bergantian dan berulang secara terus menerus dan berhenti setelah masing-masing motor bekerja 3 kali. (dengan 1 tombol off dan 1 tombol on)



## **VI. Gambar Program**

Apabila telah selesai di uji coba, gambar program hasil kerjaan anda pada tempat yang telah disediakan dibawah ini.

Soal (1)

Soal 2

Soal 3

Soal 4



.....  
.....  
.....  
.....

**VIII. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

<b>SMK MA'ARIF 1 WATES</b>	<b>Kompetensi dasar</b> Mengamati dan menangani masalah operasi mesin produksi dengan kendali PLC (Pertemuan pertama dan kedua siklus 2)	Nama : 1. 2. 3. 4. 5.
Kelas : XII Jurusan TITL	<b>Jobsheet 3</b> Mengatasi permasalahan program dan instalasi rangkaian kendali PLC	Alokasi waktu : 4 x 45 Menit

## II. Tujuan

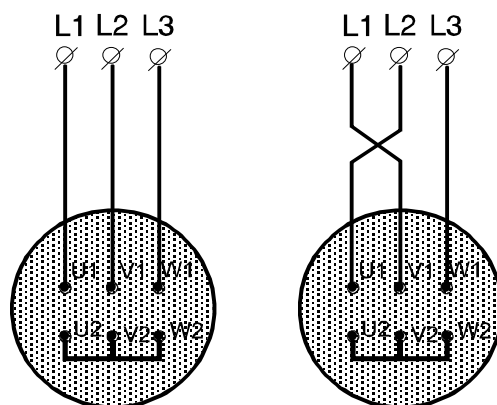
Setelah melakukan praktek ini ini diharapkan peserta didik dapat :

3. Dapat menjelaskan prinsip kerjapemograman pengendali PLC dengan benar
4. Dapat membuat rangkaian pengendali PLC sederhana dengan baik dan benar

## II. Teori singkat

Membalik arah putar motor 3 fase

1. Cara membalik arah putar motor 3 fase adalah dengan jalan membalik 2 fase dan fase yang lain tetap. Arah putar motor 3 fase adalah arah kanan yang dilihat dari poros atau as dari motor tersebut.



2. Untuk membalik arah putar dengan magnetik kontaktor kita membutuhkan minimal 2 buah

3. Sebagai pengaman motor terhadap hubung singkat dan beban lebih digunakan Mcb dan over load
4. Dalam membalik arah putar tiga fase kondisi putaran poros harus benar - benar dalam keadaan berhenti.

### **III. Alat dan bahan**

4. Komputer dan software Plc Zelio Soft 2..... Seperangkat.
5. Trainer PLC..... 1 Unit
6. Motor AC 3ph..... 1 Unit
7. Overload..... 1 Buah
8. Magetik Kontaktor..... 2 Buah
9. Trainer Mcb 3Ph..... 1 Unit
10. Kabel jumper.....  
Secukupnya

### **IV. Keselamatan kerja**

6. Berdoa sebelum bekerja.
7. Gunakan seragam praktek
8. Ikuti prosedur kerja pada *labsheet*.
9. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya
10. Mintalah petunjuk instruktur/pengajar jika terdapat hal-hal yang meragukan dan belum dipahami.

### **V. Langkah kerja**

7. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
8. Perhatikan instruktur/pengajar saat mengajarkan program dan instalasi modul PLC Zelio
9. Baca lah tugas kelompok yang telah disediakan pada jobsheet
10. Periksa program yang telah ada kemudian amati bagian program yang salah.

11. Setelah program dibenarkan dan digambar pada jobsheet mintalah instruktur/pengajar untuk mengoreksi dan memberi pengesahan pada untuk hasil rangkain yang anda buat

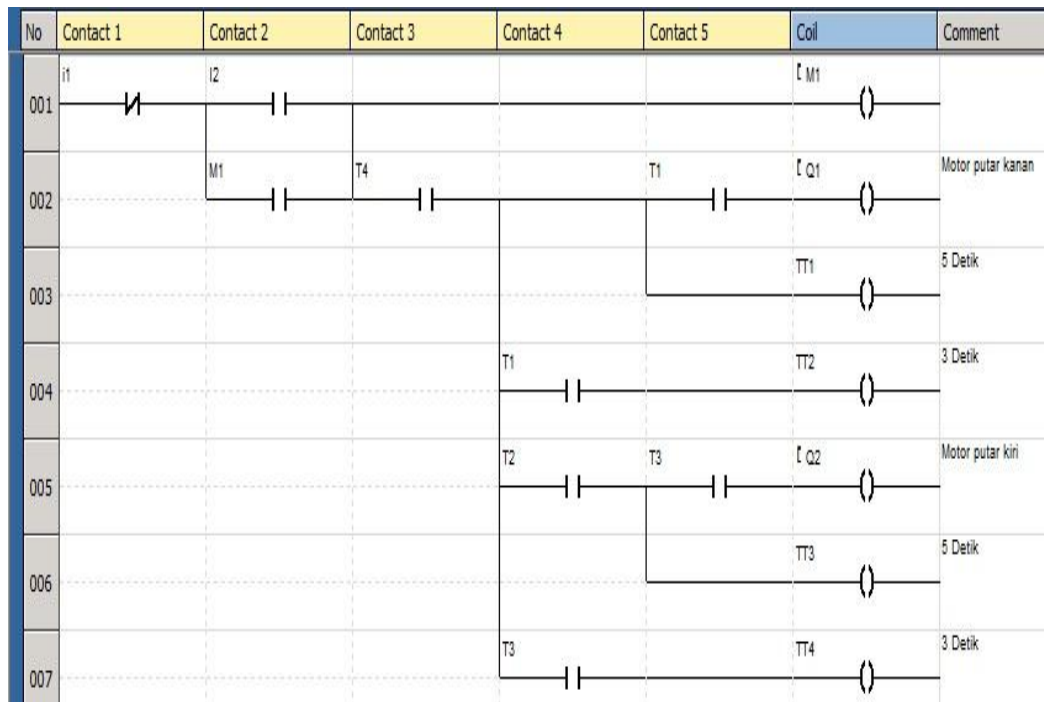
## **VI. Tugas Kelompok**

Periksalah kebenaran program dari rangkaian dibawah ini. Temukan kesalahan program yang ada kemudian gambar ulang rangkaian pada tempat yang telah disediakan. Apabila telah disetujui oleh instruktur, uji coba rangkaian pada trainer PLC Zelio yang telah disediakan

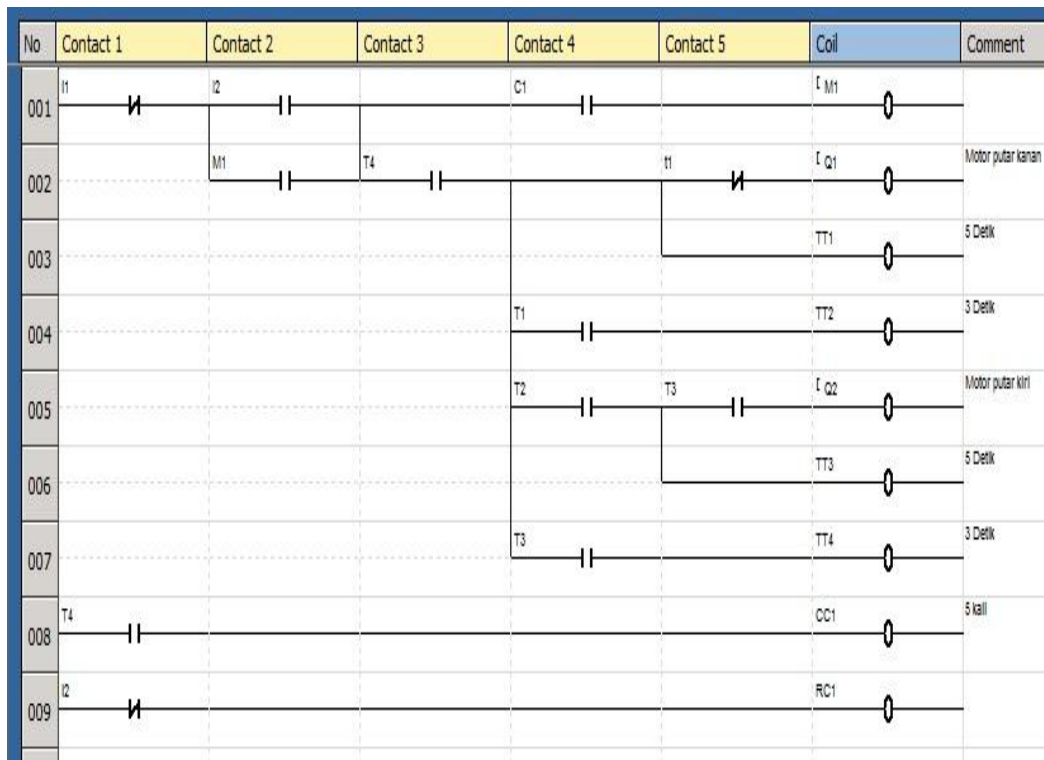
1. Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 5 detik jeda 3 detik, proses itu akan berulang secara terus menerus selama tombol off belum ditekan.
2. Kendalikanlah dengan PLC sebuah motor 3ph dengan prinsip kerja rangkaian jika tombol start ditekan motor berputar kekanan 5 detik kemudian berhenti 3 detik kemudian berputar ke kiri 5 detik jeda 3 detik, proses itu akan berulang sebanyak 5 kali kemudian motor berhenti bekerja.

## VII. Gambar Program

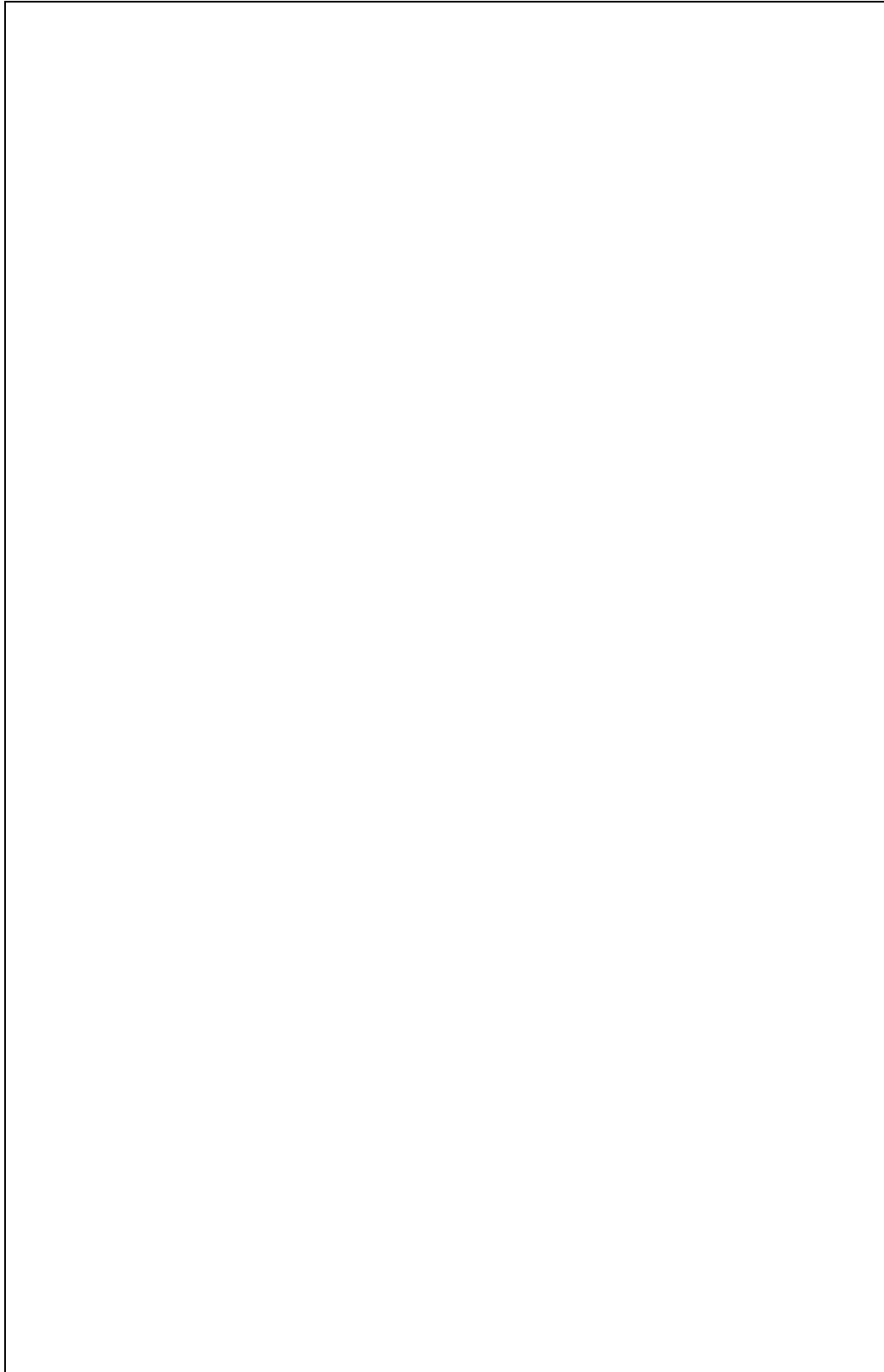
### Soal 1



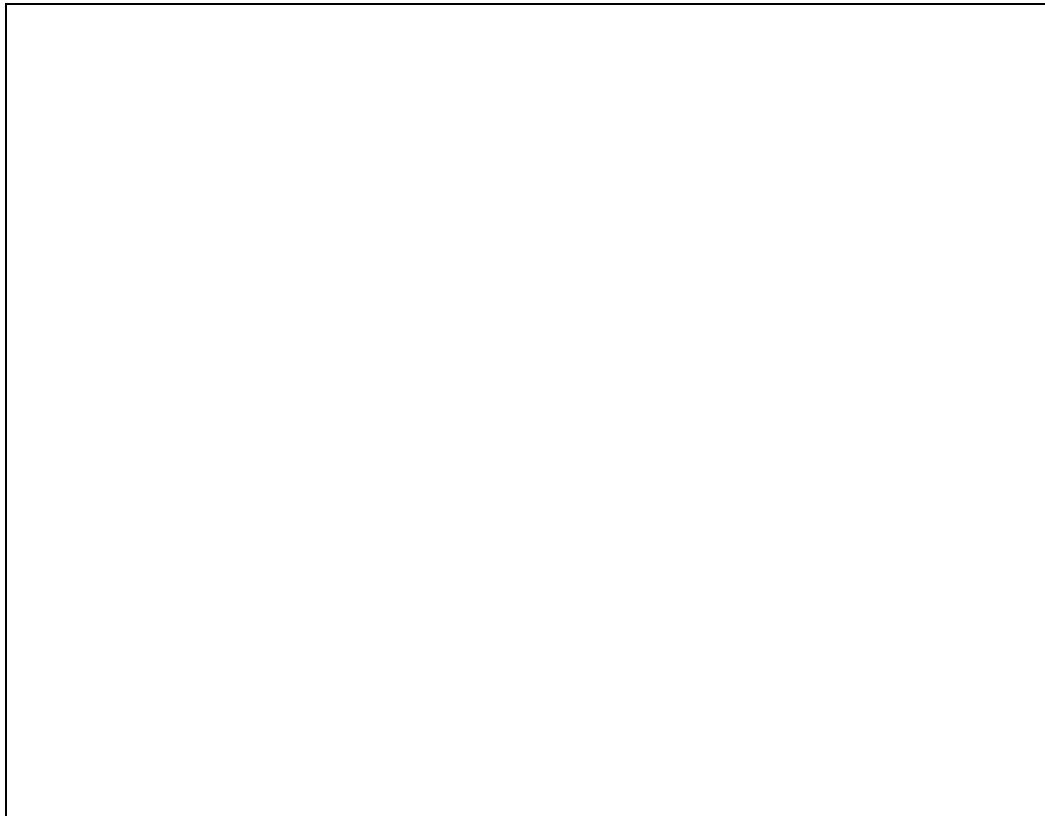
### Soal 2



## **Program yang benar**







**VIII. Prinsip Kerja Rangkaian**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**IX. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## **Lampiran 10**

Soal *Pretest* dan *Posttest*

**Lampiran 10. Soal *Pretest* dan *Posttest***

**SOAL-SOAL PILIHAN GANDA PRETEST-POSTTEST SIKLUS I**

**Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda ( X ) untuk satu jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang disediakan.**

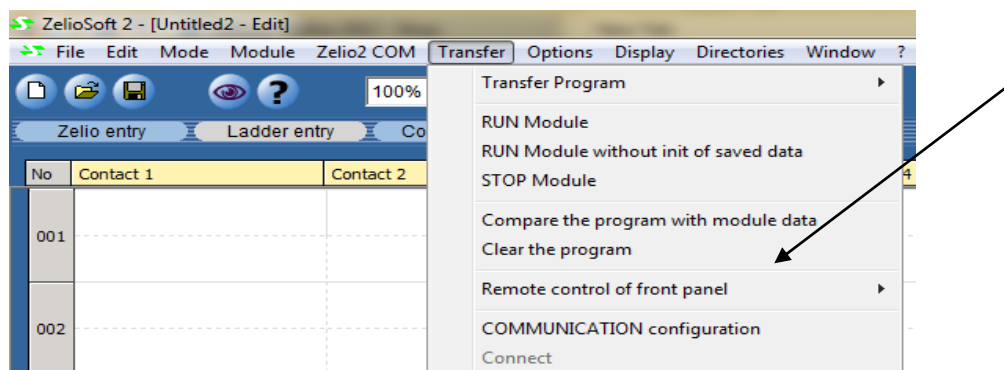
1. Pengendalian sistem otomasi mesin produksi dapat dengan fleksibel dibuat menggunakan...
  - a. Programmable Line Central
  - b. Programmable Logic Central
  - c. Programmable Lock Controller
  - d. Programmable Line Controller
  - e. **Programmable Logic Controller**
  
2. Sistem kendali mempunyai tiga unsur penting yaitu...
  - a. Input-Output-Register
  - b. Input-Heksa-Biner
  - c. **Input-Proses-Output**
  - d. Output-Proses-Register
  - e. Output-Data-Eksekusi
  
3. Dalam sistem kendali PLC, *push button*, sensor termasuk dalam unsur...
  - a. Penyearah
  - b. Stabiliser
  - c. Controller
  - d. **Input**
  - e. Output
  
4. Bagian dari PLC yang berfungsi mengkoordinasikan kerja sistem PLC, mengeksekusi program, memproses sinyal input/output, dan mengkomunikasikan dengan peralatan luar adalah....
  - a. **CPU**
  - b. Memori
  - c. Relay
  - d. Power Supply
  - e. Port downloader

5. Simbol I1,I2,I3 pada software PLC Zelio merupakan unsur ....
- Power supply
  - Input**
  - Output
  - Downloader
  - Transfer data
6. Bagian dari PLC yang berfungsi menyimpan sistem operasi dan data adalah....
- CPU
  - Memori**
  - Relay
  - Power Supply
  - Port downloader
7. Dibawah ini yang berfungsi sama dengan output PLC adalah...
- CPU
  - Power Supply
  - Port downloader
  - Relay**
  - Motor Listrik
8. PLC pada umumnya memiliki dua jenis memori yang digunakan yaitu...
- ROM dan EEPROM
  - RAM dan ROM**
  - RAM dan EEPROM
  - CCU dan CPU
  - CCU dan RAM
9. Fungsi dari *Usb downloader* adalah....
- Mentransfer program dari PC ke Modul / dari Modul ke PC**
  - Sebagai catudaya PLC
  - Tempat mengolah program
  - Menampilkan perintah yang diinputkan ke PLC
  - Terminal yang menghubungkan ke rangkaian keluaran

10. Fungsi dari Lcd display adalah....
- Mentransfer program PC ke Modul/Modul ke PC
  - Catudaya PLC
  - Tempat mengolah program
  - d. Menampilkan perintah yang diinputkan ke PLC**
  - Terminal yang menghubungkan ke rangkaian keluaran
11. Langkah - langkah yang digunakan untuk mensimulasikan program yang ada di PLC adalah...

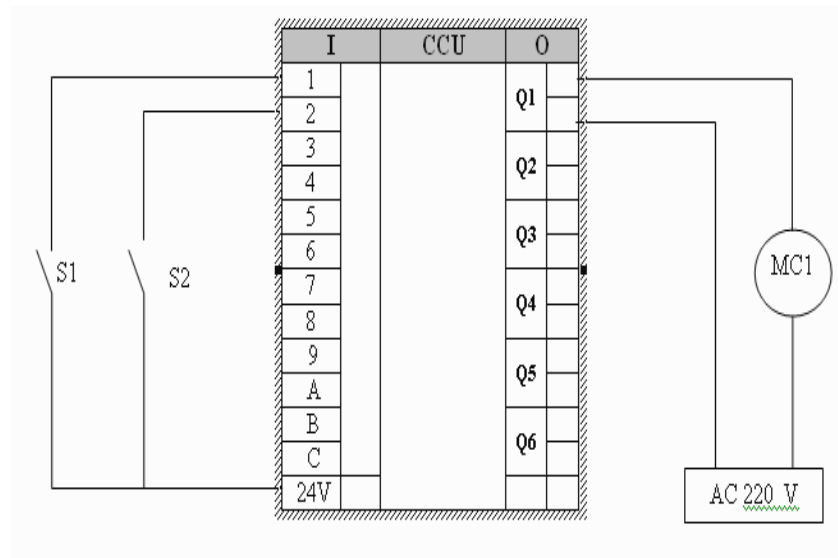


- Tekan Run
  - b. Pilih S kemudian tekan Run**
  - Pilih kaca pembesar
  - Pilih gambar listrik kemudian tekan Run
  - Tekan gambar alat tulis
12. Dibawah ini cara mentransfer program dari software ke modul hardware PLC zelio Yang benar adalah...
- Transfer-Run-Download
  - b. Transfer-Transfer Program-PC to Modul**
  - Transfer-Transfer Program-Modul to PC
  - Transfer-download
  - Transfer-ok
13. Fungsi dari menu toolbar dibawah ini adalah...



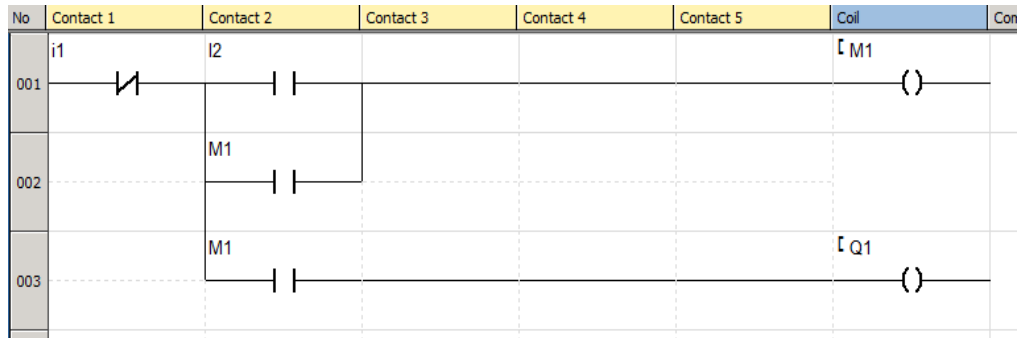
- a. Untuk mengubah port USB yang digunakan
- b. Untuk mengubah jenis PLC
- c. Untuk mentransfer data
- d. Untuk menghentikan kerja program PLC
- e. Untuk komunikasi toolbar

14. Dibawah ini cara mengambil program terakhir yang ada pada hardware PLC zelio Yang benar adalah...
- a. Transfer-Run-Download
  - b. Transfer-Transfer Program-PC to Modul
  - c. Transfer-Transfer Program-Modul to PC**
  - d. Transfer-download
  - e. Transfer-ok
15. Output yang terpasang pada gambar dibawah ini adalah...



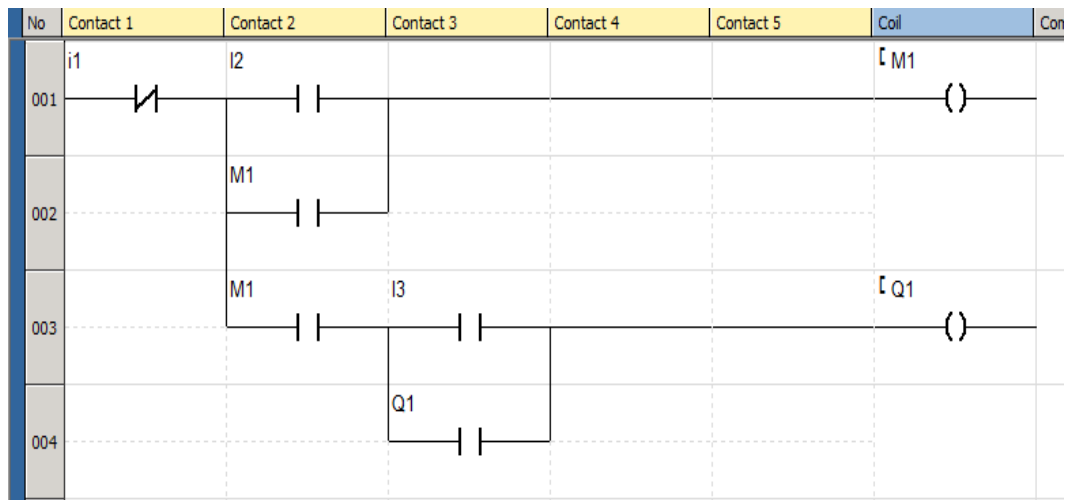
- a. 1 output**
- b. 2 output
- c. 3 output
- d. 4 output
- e. 5 output

16. Perintah yang dilakukan agar output Q1 bekerja adalah....



- a. Menekan I1
- b. Menekan I2**
- c. Menekan I1 dan I2
- d. Menekan I1 dan switch M1
- e. Menekan I1, I2 dan switch M1

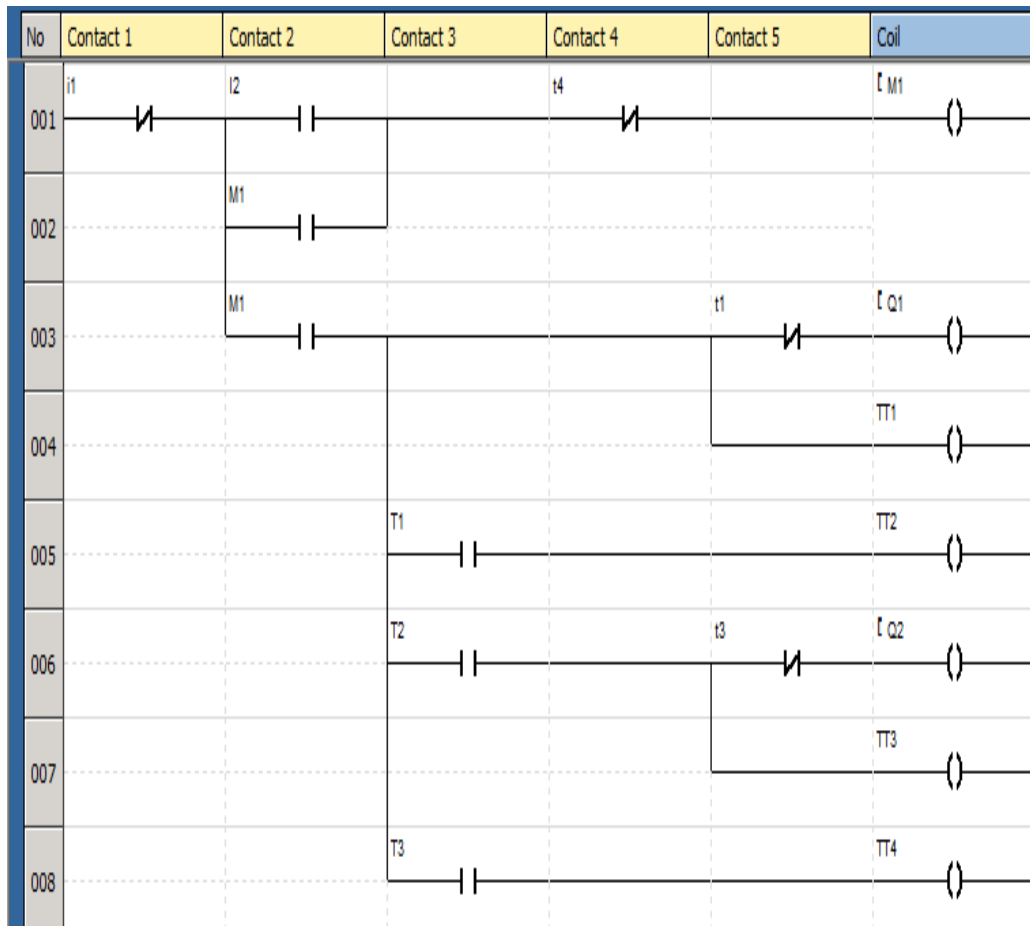
17. Perintah yang dilakukan agar output Q1 bekerja adalah....



- a. Menekan I1
- b. Menekan I2
- c. Menekan I1 dan I2
- d. Menekan I2 dan I3**
- e. Menekan I1, I2 dan switch M1

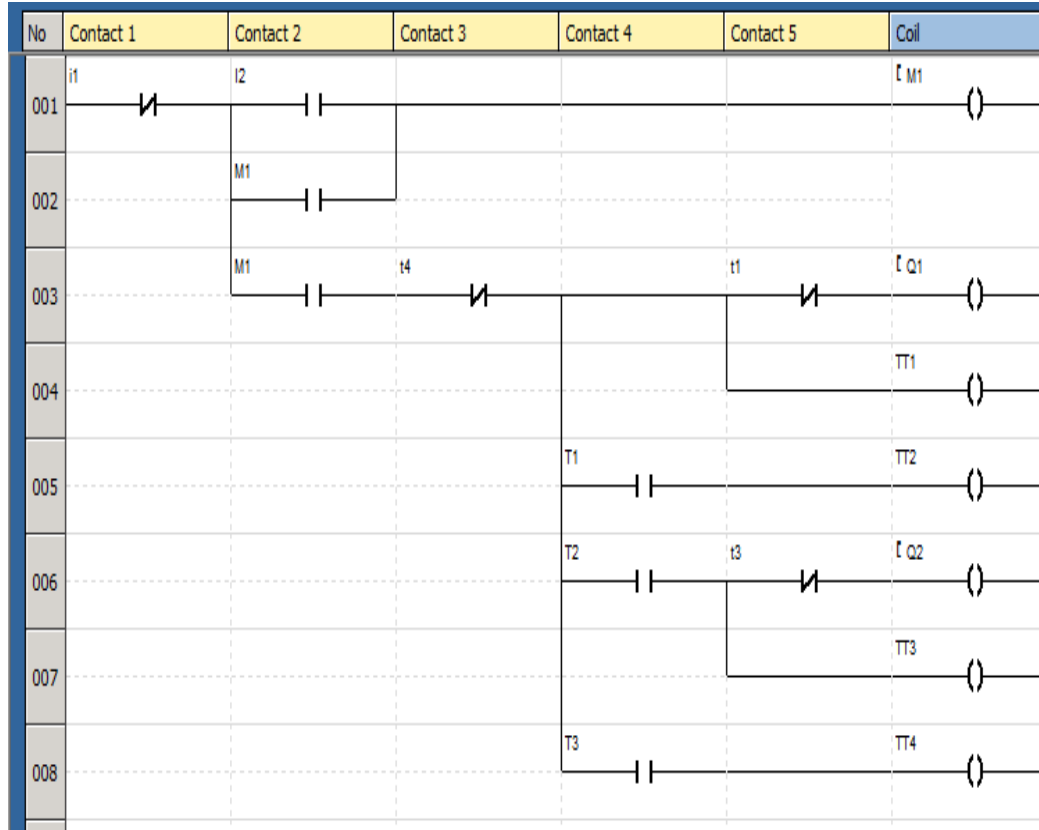


18. Jika program di bawah ini dijalankan kerja dari 2 lampu Q1 dan Q2 adalah....



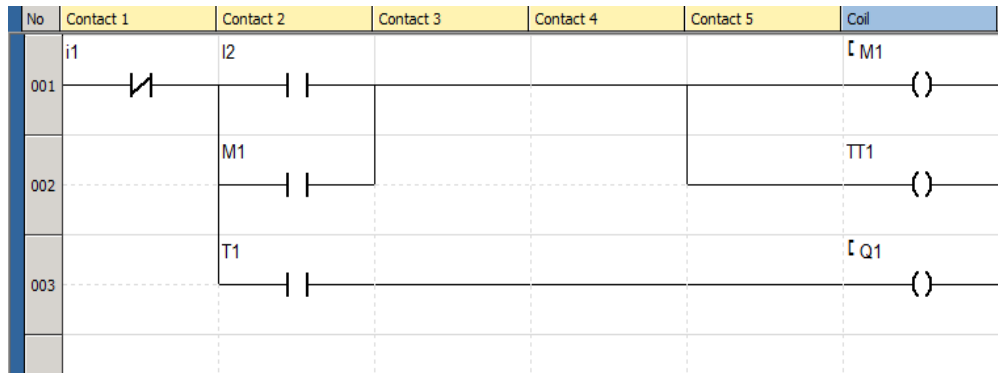
- Lampu Q1 menyala dan disusul lampu Q2 menyala
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan berhenti bekerja**
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan rangkaian bekerja secara terus menerus
- Q1 dan Q2 tidak menyala
- Q1 dan Q2 menyala bersama sama selama beberapa saat kemudian mati

19. Jika program di bawah ini dijalankan kerja dari 2 lampu Q1 dan Q2 adalah....



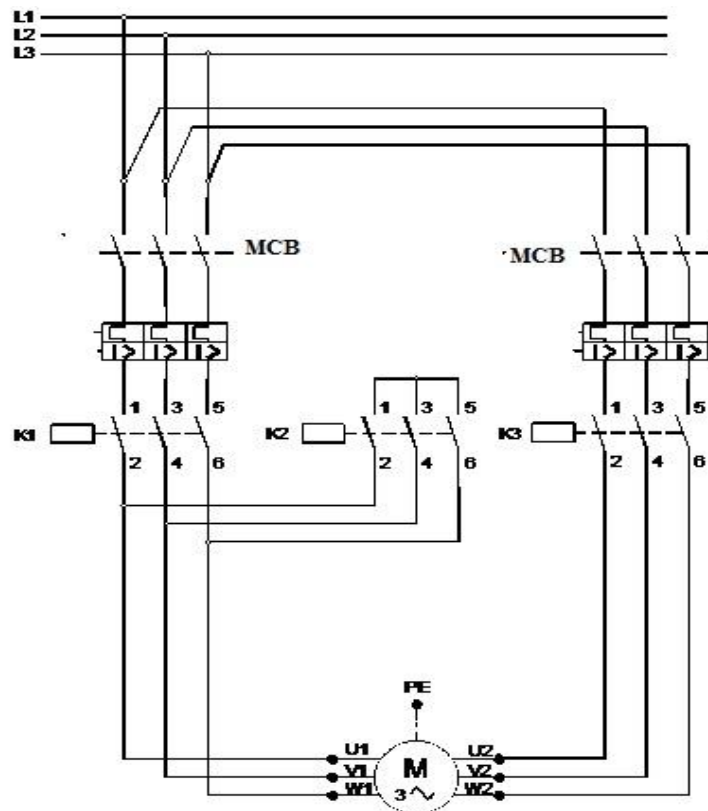
- Lampu Q1 menyala dan disusul lampu Q2 menyala
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan berhenti bekerja
- Lampu Q1 menyala setelah beberapa saat Q1 mati dan beberapa saat kemudian lampu Q2 menyala dan setelah beberapa saat lampu Q2 mati dan rangkaian bekerja secara terus menerus**
- Q1 dan Q2 tidak menyala
- Q1 dan Q2 menyala bersama sama selama beberapa saat kemudian mati

20. Jika switch I2 ditekan sesaat maka kerja program adalah....



- Q1(Motor) seketika menyala
- Q1(Motor) menyala setelah seting waktu timer terpenuhi**
- Q1 (Motor) menyala kemudian mati
- Q1(Motor) menyala berkedip
- Q1(Motor) mati setelah seting waktu timer terpenuhi**

Gambar untuk soal no. 21 – 25

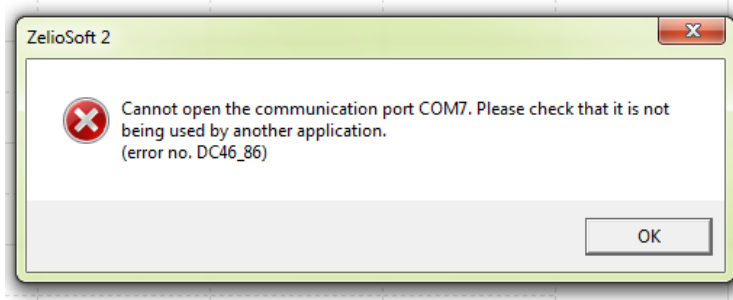


21. Pada gambar diatas, dalam membuat rangkaian kendali PLC motor listrik 3 phasa rangkaian Y (Star) memerlukan .... magnet kontaktor.
- 1 Buah
  - 2 Buah**
  - 3 Buah
  - 4 Buah
  - 5 Buah
22. Untuk menggerakkan motor listrik rangkaian Y (Star) magnet kontaktor yang harus bekerja adalah..
- K1 saja
  - K2 saja
  - K3 saja
  - K1 dan K3
  - K2 dan K3**
23. Pada gambar diatas, dalam membuat rangkaian kendali PLC motor listrik 3 phasa rangkaian  $\Delta$  (Delta) memerlukan .... magnet kontaktor.
- 1 Buah
  - 2 Buah**
  - 3 Buah
  - 4 Buah
  - 5 Buah
24. Untuk menggerakkan motor listrik rangkaian  $\Delta$  (Delta) magnet kontaktor yang harus bekerja adalah..
- K1 saja
  - K2 dan K3
  - K3 saja
  - K1 dan K3**
  - K1, K2, dan K3
25. Jumlah dan jenis MCB yang digunakan dalam pengasutan motor 3ph start-delta dengan kendali PLC adalah...
- 2 buah MCB 1ph
  - 2 buah MCB 3ph
  - 6 buah MCB 3ph
  - 6 buah MCB 1ph**
  - 3 buah MCB 3ph

## SOAL-SOAL PILIHAN GANDA *PRETTES-POSTTEST* SIKLUS II

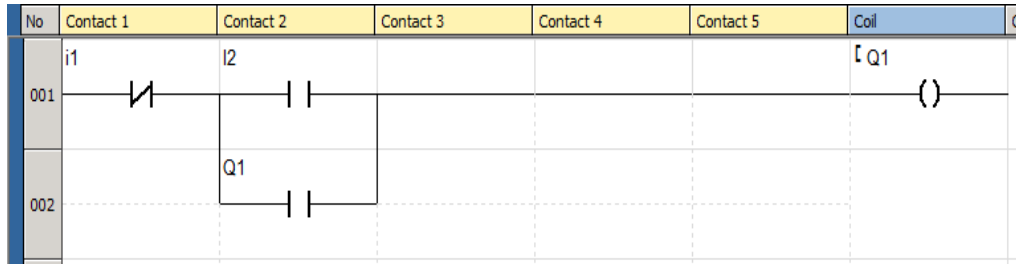
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda ( X ) untuk satu jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang disediakan.

1. Dalam mentransfer program dari PC ke modul ternyata terjadi kesalahan seperti perintah dibawah ini. Penyebab kesalahan tersebut adalah....

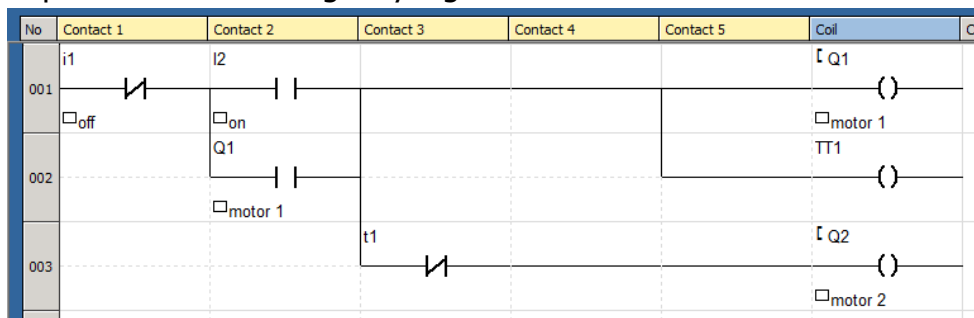


- a. Program belum jadi
  - b. Rangkaian belum di simulasi
  - c. Terjadi kesalahan dalam *setting* pengkoneksian dan pengkabelan dari PC ke PLC.**
  - d. Perintah mentransfer program salah
  - e. Software PLC corrupt
2. Cara mengatasi kesalahan dalam mentransfer program PLC Zelio diatas adalah....
    - a. Membuat program ulang
    - b. Memeriksa pengaturan koneksi dan sambungan kabel downloader kemudian ditransfer kembali**
    - c. Instal ulang software PLC
    - d. Mensimulasikan program terlebih dahulu
    - e. Mengulang perintah transfer program

3. Kesalahan yang terjadi pada program pengendali *direct online* motor ( kendali motor dari satu tempat ) pada gambar dibawah ini adalah.

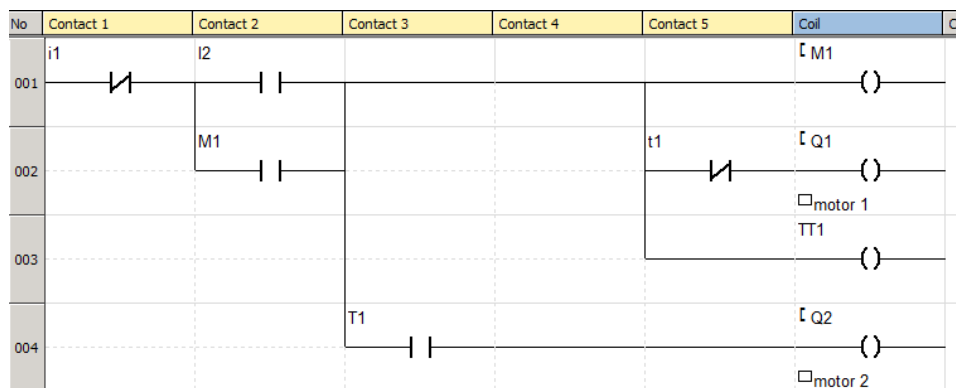


- Pemasangan i1
  - Pemasangan I2
  - Penyambungan program
  - Pemasangan NO Q1 dibawah I2
  - Tidak ada**
4. Fungsi NO Q1 pada gambar no. 3 adalah....
- Mengaktifkan Q1
  - Memutus arus pada Q1
  - Menjaga agar Q1 tetap menyala**
  - Memberi jeda waktu pengaktifan Q1
  - Memberi jeda waktu pemutusan arus pada Q1
5. Progam dibawah ini ternyata belum sesuai dengan yang diinginkan, untuk menjalankan motor berurutan, motor 1 kemudian setelah tunda beberapa saat motor 2. Bagian yang salah adalah....



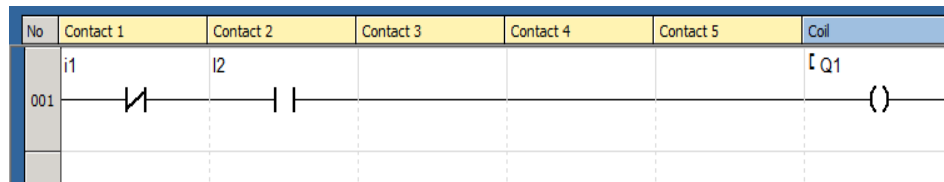
- Tombol off
- Tombol on
- Symbol Q1 pada motor 1
- Pengunci tombol on Q1
- Kontak NC t1**

6. Agar program soal no 5 dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, bagian yang perlu di benahi adalah....
- Kontak i1 diganti I1
  - Kontak I2 diganti i2
  - Q1 diganti M1
  - Q2 diganti M2
  - Kontak t1 diganti T1**
7. Program dibawah ini merupakan kendali 2 motor yang bekerja secara bergantian. Terdapat kesalahan pada bagian....



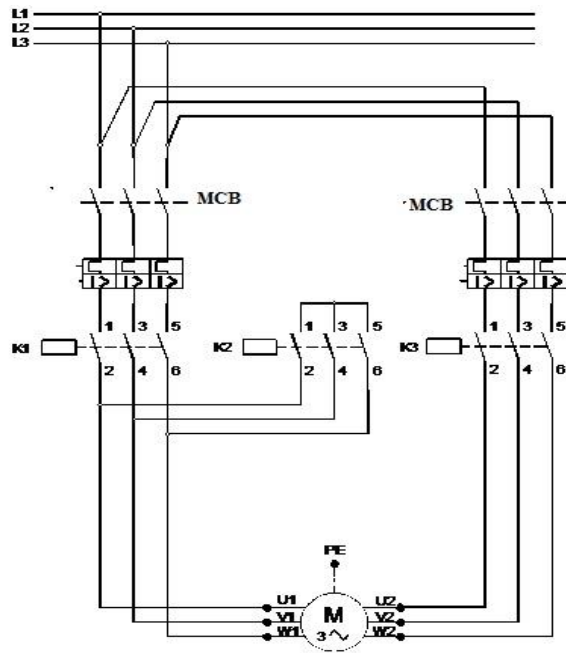
- Pemasangan Memori 1
  - Tidak ada yang salah**
  - Pemasangan i1
  - Pemasangan i2
  - Pemasangan TT1
8. Agar program soal no 7 diatas dapat digunakan sebagaimana mestinya, yang perlu dibenahi adalah....
- Pemasangan M1 diganti CC1
  - Pemasangan i1 diganti I1
  - Pemasangan i2 diganti I2
  - Pemasangan TT1 diganti dengan M1
  - Tidak perlu dibenahi sudah benar**

9. Apabila komponen input yang digunakan *push button*, dan diinginkan jika on ditekan Q1/Motor bekerja terus menerus maka bagian yang perlu dibenahi adalah....

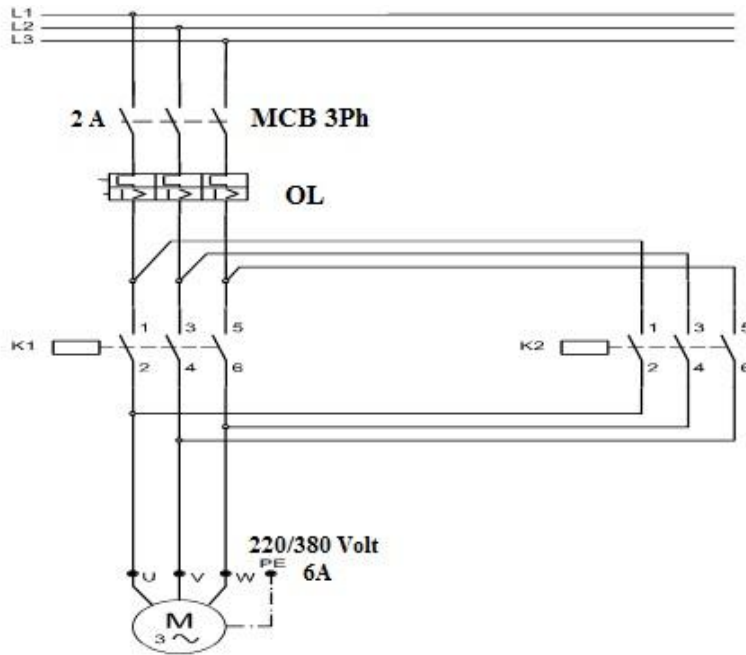


- a. Input i1
  - b. Input I2**
  - c. Output Q1
  - d. Wiring pemasangan instalasi daya
  - e. Kontaktor
10. Penyelesaian soal no 9 agar program dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan adalah...
- a. Mengganti i1 dengan I1
  - b. Mengganti I2 dengan i2
  - c. Memaralel I2 dengan kontak Q1 (Pengunci)**
  - d. Memasang seri Q1 dengan i1 dan I2
  - e. Memaralel i1 dengan kontak Q1
11. Gambar dibawah ini adalah rangkaian daya starting motor star-delta. Apabila rangkaian dijalankan, rangkaian tersebut,.....





- a. Tidak bekerja
  - b. Bekerja normal**
  - c. MCB trip
  - d. Overload trip
  - e. Motor dengung
12. Agar bekerja dengan normal, yang perlu dibenahi penyambungan rangkaian daya soal no 11 adalah....
- a. Sambungan motor
  - b. Tidak ada kesalahan**
  - c. Salah urutan fasa
  - d. Salah penyambungan pembalik arah putaran
  - e. Salah pemasangan overload
13. Apabila rangkaian utama motor 3ph putar kanan kiri gambar dibawah ini, maka rangkaian tersebut....

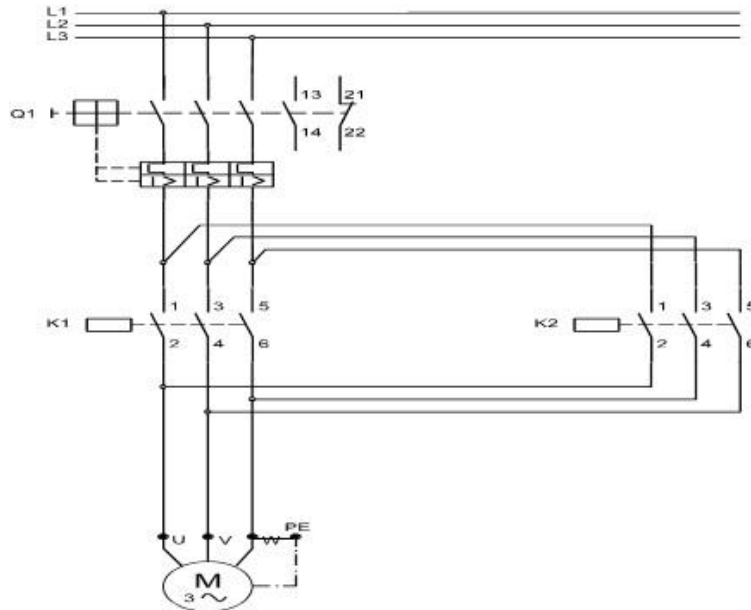


- a. Bekerja normal
- b. MCB trip**
- c. Overload trip
- d. Motor berputar hanya kanan
- e. Motor berputar hanya kekiri

14. Kesalahan rangkaian utama soal no 13 adalah....

- a. Ukuran MCB yang kurang tepat**
- b. Tidak ada kesalahan
- c. Salah urutan fasa
- d. Salah penyambungan pembalik arah putaran
- e. Salah pemasangan overload

15. Jika rangkaian utama kendali motor 3 fasa kanan kiri ini jalankan, maka rangkaian tersebut....



- a. Bekerja normal
  - b. MCB trip**
  - c. Overload trip
  - d. Motor berputar hanya kanan
  - e. Motor berputar hanya kekiri
16. Kesalahan rangkaian utama gambar no 15 diatas adalah....
- a. Tidak ada kesalahan
  - b. Salah urutan fasa
  - c. Fasa T hubung dengan ground**
  - d. Salah penyambungan pembalik arah putaran
  - e. Salah pemasangan overload
17. Ketika output Q1 PLC Zelio digunakan untuk mengerjakan kontaktor ternyata kontaktor tidak bekerja. Permasalahan tersebut bisa disebabkan karena permasalahan dibawah ini kecuali....
- a. Output Q1 tidak mengeluarkan sumber tegangan
  - b. Kontaktor rusak
  - c. Program salah
  - d. Penghantar yang digunakan tidak hubung
  - e. Timer rusak**

18. Dibawah ini yang merupakan langkah mengatasi gangguan soal no 17 kecuali...
- Mengecek sumber tegangan keluaran Q1
  - Memeriksa kondisi kontaktor
  - Mengecek timer**
  - Memeriksa program
  - Memperbaiki kabel penghantar yang digunakan
19. Dalam mengendalikan starting motor 3 phase star-delta ternyata disaat sambungan segitiga motor tidak bekerja. Penyebab permasalahan tersebut adalah....
- Sumber tegangan RST tidak mensuplai ke kumparan U2,V2,W2 motor**
  - Sumber tegangan RST tidak mensuplai ke U1,V1,W1 motor
  - MCB rusak
  - Over load rusak
  - NFB rusak
20. Cara mengatasi masalah pada soal no 19 diatas adalah dengan...
- Mengganti MCB
  - Mengganti overload
  - Menggati NFB
  - Memeriksa dan memastikan sumber tegangan RST mensuplay kumparan motor.**
  - Membongkar dan merangkai ulang
21. Langkah membuat laporan praktek yang pertama adalah menyebutkan....
- Alat dan bahan
  - Tujuan**
  - Keselamatan Kerja
  - Langkah kerja
  - Prinsip kerja

22. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsi dan ukurannya!  
Poin tersebut dicantumkan dalam laporan pada bagian....
- Alat dan bahan
  - Tujuan
  - Keselamatan Kerja**
  - Langkah kerja
  - Prinsip kerja
23. Dalam membuat laporan praktek, yang tidak perlu ditulis adalah....
- Kata pengantar**
  - Tujuan
  - Keselamatan Kerja
  - Langkah kerja
  - Prinsip kerja
24. Laporan praktek biasanya digandakan untuk diri sendiri dan untuk....
- Arsip sekolah**
  - Perpustakaan
  - Kelengkapan bengkel praktek
  - Guru mata pelajaran
  - Data tambahan pribadi
25. Setelah kegiatan praktek selesai dilaksanakan, peserta didik diwajibkan membuat laporan praktek sesuai dengan prosedur yang ditetapkan guru.  
Laporan praktek berfungsi sebagai....
- Arsip yang tidak digunakan
  - Tugas tambahan
  - Salah satu hasil praktek yang merupakan bahan penilaian dan sebagai catatan untuk belajar peserta didik**
  - Pelengkap kegiatan praktek
  - Kegiatan peserta didik disaat jam praktek peserta didik

## **Lampiran 11**

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

Siklus 1 dan 2

## Lampiran 11. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta didik Siklus 1 dan 2

### A. Hasil *Pretest* Siklus 1

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket.
urut	Induk			
1	8340	17	6,8	Belum Tuntas
2	8341	18	7,6	Belum Tuntas
3	8342	18	7,2	Belum Tuntas
4	8344	16	6,4	Belum Tuntas
5	8347	15	6	Belum Tuntas
6	8349	16	6,4	Belum Tuntas
7	8350	16	6,4	Belum Tuntas
8	8353	16	6,4	Belum Tuntas
9	8354	12	4,8	Belum Tuntas
10	8355	15	6	Belum Tuntas
11	<b>8356</b>	14	5,6	Belum Tuntas
12	8357	20	8	Tuntas
13	8358	14	5,6	Belum Tuntas
14	8359	10	4	Belum Tuntas
15	<b>8361</b>	14	5,6	Belum Tuntas
16	8362	13	5,2	Belum Tuntas
17	8363	19	7,6	Belum Tuntas
18	8364	19	7,6	Belum Tuntas
19	8365	20	8	Tuntas
20	8366	18	7,2	Belum Tuntas
21	8367	19	7,6	Belum Tuntas
22	8368	14	5,6	Belum Tuntas
23	8369	12	4,8	Belum Tuntas
24	8371	14	5,6	Belum Tuntas
25	8372	21	8,4	Tuntas
26	<b>8373</b>	22	8,8	Tuntas
27	8374	20	8	Tuntas
28	8377	19	7,6	Belum Tuntas
29	8378	19	7,6	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi

8,8

Nilai Terendah

4

Nilai Rata-rata

6,634482759

Persentase ketuntasan

17,24%

## B. Hasil Posttest Siklus 1

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket.
Urut	Induk			
1	8340	18	7,2	Belum Tuntas
2	8341	20	8	Tuntas
3	8342	18	7,2	Belum Tuntas
4	8344	17	6,8	Belum Tuntas
5	8347	21	8,4	Tuntas
6	8349	18	7,2	Belum Tuntas
7	8350	20	8	Tuntas
8	8353	20	8	Tuntas
9	8354	18	7,2	Belum Tuntas
10	8355	20	8	Tuntas
11	<b>8356</b>	22	8,8	Tuntas
12	8357	23	9,2	Tuntas
13	8358	22	8,8	Tuntas
14	8359	20	8	Tuntas
15	<b>8361</b>	18	7,2	Belum Tuntas
16	8362	19	7,6	Belum Tuntas
17	8363	23	9,2	Tuntas
18	8364	23	9,2	Tuntas
19	8365	19	7,6	Belum Tuntas
20	8366	21	8,4	Tuntas
21	8367	18	7,2	Belum Tuntas
22	8368	20	8	Tuntas
23	8369	18	7,2	Belum Tuntas
24	8371	16	6,4	Belum Tuntas
25	8372	20	8	Tuntas
26	<b>8373</b>	21	8,4	Tuntas
27	8374	16	6,4	Belum Tuntas
28	8377	14	5,6	Belum Tuntas
29	8378	15	6	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi 9,2  
 Nilai Terendah 5,6  
 Nilai Rata-rata 7,696551724  
 Prosentase ketuntasan 62,06%



### C. Hasil Pretest Siklus II

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket
urut	Induk			
1	8340	19	7,6	Belum Tuntas
2	8341	18	7,2	Belum Tuntas
3	8342	21	8,4	Tuntas
4	8344	20	8	Tuntas
5	8347	18	7,2	Belum Tuntas
6	8349	18	7,2	Belum Tuntas
7	8350	20	8	Tuntas
8	8353	16	6,4	Belum Tuntas
9	8354	19	7,6	Belum Tuntas
10	8355	17	6,8	Belum Tuntas
11	<b>8356</b>	21	8,4	Tuntas
12	8357	18	7,2	Belum Tuntas
13	8358	20	8	Tuntas
14	8359	20	8	Tuntas
15	<b>8361</b>	14	5,6	Belum Tuntas
16	8362	20	8	Tuntas
17	8363	20	8	Tuntas
18	8364	18	7,2	Belum Tuntas
19	8365	18	7,2	Belum Tuntas
20	8366	19	7,6	Belum Tuntas
21	8367	18	7,2	Belum Tuntas
22	8368	20	8	Tuntas
23	8369	14	5,6	Belum Tuntas
24	8371	20	8	Tuntas
25	8372	15	6	Belum Tuntas
26	<b>8373</b>	21	8,4	Tuntas
27	8374	19	7,6	Belum Tuntas
28	8377	18	7,2	Belum Tuntas
29	8378	19	7,6	Belum Tuntas

Nilai Tertinggi

8,4

Nilai Terendah

5,6

Nilai Rata-rata

7,414285714

Prosentase ketuntasan

37,93%

#### D. Hasil Posttest Siklus II

Nomor		Jumlah Benar	Nilai	Ket.
urut	Induk			
1	8340	22	8,8	Tuntas
2	8341	20	8	Tuntas
3	8342	21	8,4	Tuntas
4	8344	20	8	Tuntas
5	8347	21	8,4	Tuntas
6	8349	20	8	Tuntas
7	8350	21	8,4	Tuntas
8	8353	18	7,2	Belum Tuntas
9	8354	20	8	Tuntas
10	8355	21	8,4	Tuntas
11	<b>8356</b>	22	8,8	Tuntas
12	8357	22	8,8	Tuntas
13	8358	21	8,4	Tuntas
14	8359	21	8,4	Tuntas
15	<b>8361</b>	23	9,2	Tuntas
16	8362	20	8	Tuntas
17	8363	23	9,2	Tuntas
18	8364	20	8	Tuntas
19	8365	22	8,8	Tuntas
20	8366	20	8	Tuntas
21	8367	19	7,6	Belum Tuntas
22	8368	20	8	Tuntas
23	8369	22	8,8	Tuntas
24	8371	22	8,8	Tuntas
25	8372	19	7,6	Belum Tuntas
26	<b>8373</b>	21	8,4	Tuntas
27	8374	23	9,2	Tuntas
28	8377	20	8	Tuntas
29	8378	22	8,8	Tuntas

Nilai Tertinggi

9,2

Nilai Terendah

7,2

Nilai Rata-rata

8,342857143

Prosentase ketuntasan

89,65%

### E. Kenaikan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Siklus I dan II

Nomor NIS/Kelompok	Nilai Peserta didik				Jumlah Kenaikan	
	Siklus I		Siklus II		Siklus 1	Siklus II
Kelompok A	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Nilai	Nilai
8368	5,6	8	8	8,4	2,4	0,4
8354	4,8	7,2	7,6	8	2,4	0,4
8341	7,6	8	7,2	8	0,4	0,8
8377	7,6	5,6	7,2	8	-2	0,8
8342	7,2	7,2	8,4	8,4	0	0
Kelompok B						
8357	8	9,2	7,2	8,8	1,2	1,6
8350	6,4	8	8	8,4	1,6	0,4
8364	7,6	9,2	7,2	8	1,6	0,8
8374	8	6,4	7,6	9,2	-1,6	1,6
8349	6,4	7,2	7,2	8	0,8	0,8
Kelompok C						
8355	6	8	6,8	8,4	2	1,6
8378	7,6	6	7,6	8,8	-1,6	1,2
8363	7,6	9,2	8	9,2	1,6	1,2
8365	8	7,6	7,2	8,8	-0,4	1,6
8353	6,4	8	6,4	7,2	1,6	0,8
Kelompok D						
<b>8373</b>	8,8	8,4	8,4	8,4	-0,4	0
8344	6,4	6,8	8	8	0,4	0
8362	5,2	7,6	8	8	2,4	0
8347	6	8,4	7,2	8,4	2,4	1,2
8372	8,4	8	6	7,6	-0,4	1,6
Kelompok E						
8359	4	8	8	8,4	4	0,4
<b>8356</b>	5,6	8,8	8,4	8,8	3,2	0,4
8371	5,6	6,4	8	8,8	0,8	0,8
8340	6,8	7,2	7,6	8,8	0,4	1,2
8367	7,6	7,2	7,2	7,6	-0,4	0,4
Kelompok F						
8358	5,6	8,8	8	8,4	3,2	0,4
<b>8361</b>	5,6	7,2	5,6	9,2	1,6	3,6
8369	4,8	7,2	5,6	8,8	2,4	3,2
8366	7,2	8,4	7,6	8	1,2	0,4

### F. Kenaikan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Tim

Tim Belajar	Siklus I	Siklus II
Kelompok A	3,2	2,4
Kelompok B	3,6	5,2
Kelompok C	3,2	6,4
Kelompok D	4,4	2,8
Kelompok E	8	3,2
Kelompok F	8,4	7,6

## **Lampiran 12**

Hasil Pengamatan Aspek Afektif





## **Lampiran 13**

Nilai *Jobsheet*

## Lampiran 13. Nilai Jobsheet dan Laporan Pengoperasian

### A. Nilai Jobsheet

Nilai Jobsheet Siklus I dan II

Jumlah siswa/	NIS/Kelompok	Nilai Siswa											Nilai Rata-Rata Kelompok					
		Jobsheet 1		Nilai rata-rata	Jobsheet 2				Nilai rata-rata	Jobsheet 3		Nilai rata-rata						
		Soal A	Soal B		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4		Soal 1	Soal 2							
<b>A</b>	<b>Kelompok A</b>																	
1	8368	70	80	75	76	80	86	90	83	90	95	92,5	74,6	83,6	87,2			
2	8354	75	78	76,5	70	85	85	92	83	85	90	87,5						
3	8341	68	76	72	74	88	88	90	85	80	86	83						
4	8377	70	74	72	72	80	90	90	83	82	88	85						
5	8342	75	80	77,5	72	86	88	90	84	86	90	88						
Nilai rata-rata Kelompok		71,6	77,6	74,6	72,8	83,8	87,4	90,4	83,6	84,6	89,8	87,2						
<b>B</b>	<b>Kelompok B</b>																	
1	8357	77	83	80	70	82	85	86	80,75	85	92	88,5	78,8	81,55	87,7			
2	8350	76	80	78	72	80	87	90	82,25	88	94	91						
3	8364	75	85	80	74	82	85	85	81,5	90	90	90						
4	8374	70	84	77	75	84	88	90	84,25	86	85	85,5						
5	8349	76	82	79	60	80	86	90	79	78	89	83,5						
Nilai rata-rata Kelompok		74,8	82,8	78,8	70,2	81,6	86,2	88,2	81,55	85,4	90	87,7						
<b>C</b>	<b>Kelompok C</b>																	
1	8355	70	80	75	74	80	88	86	82	85	90	87,5	72,7	80,85	84,7			
2	8378	75	78	76,5	72	82	85	90	82,25	80	90	85						
3	8363	65	75	70	70	78	80	88	79	86	85	85,5						
4	8365	70	76	73	75	85	82	86	82	84	85	84,5						
5	8353	60	78	69	65	82	80	89	79	80	82	81						
Nilai rata-rata Kelompok		68	77,4	72,7	71,2	81,4	83	87,8	80,85	83	86,4	84,7						
<b>D</b>	<b>Kelompok D</b>																	
1	8373	65	80	72,5	80	82	85	90	84,25	80	94	87	73	85,55	87,2			
2	8344	70	78	74	83	80	90	92	86,25	82	92	87						
3	8362	72	76	74	88	89	90	94	90,25	78	95	86,5						
4	8347	74	75	74,5	82	86	80	90	84,5	88	88	88						
5	8372	62	78	70	76	80	85	89	82,5	86	89	87,5						
Nilai rata-rata Kelompok		68,6	77,4	73	81,8	83,4	86	91	85,55	82,8	91,6	87,2						
<b>E</b>	<b>Kelompok E</b>																	
1	8359	68	70	69	80	88	88	90	86,5	80	92	86	72,7	86,55	87			
2	8356	60	75	67,5	82	85	86	86	84,75	88	95	91,5						
3	8371	66	80	73	84	85	88	85	85,5	84	94	89						
4	8340	70	80	75	85	88	90	95	89,5	82	88	85						
5	8367	75	83	79	82	84	90	90	86,5	82	85	83,5						
Nilai rata-rata Kelompok		67,8	77,6	72,7	82,6	86	88,4	89,2	86,55	83,2	90,8	87						
<b>F</b>	<b>Kelompok F</b>																	
1	8358	70	82	76	80	82	88	92	85,5	88	95	91,5	75,625	86,06	87,25			
2	8361	72	80	76	82	84	86	88	85	80	90	85						
3	8369	68	78	73	83	88	85	87	85,75	82	94	88						
4	8366	75	80	77,5	85	89	88	90	88	89	80	84,5						
Nilai rata-rata Kelompok		71,25	80	75,625	82,5	85,75	86,75	89,25	86,063	84,75	89,75	87,25						

Peningkatan nilai jobsheet setiap KD

KD 1	
70,34	78,8

KD 2			
76,85	83,66	86,29	89,31
80,25416667		87,8	

KD3	
83,96	89,73

Nilai rata - rata jobsheet		
74,57083	84,03	86,8417
job 1	job 2	job 3

### B. Nilai Laporan Pengoperasian

Kelompok	Nilai Laporan Pengoperasian		
	Job1	Job 2	Job 3
A	80	85	90
B	77	82	88
C	78	85	90
D	80	86	88
E	80	86	90
F	78	85	86
Rata-rata	78,83	84,83	88,67



## **Lampiran 14**

Perizinan

## Lampiran 14. Perizinan

### A. Perizinan Penelitian dari Fakultas Teknik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 2200/UN34.15/PL/2013  
Lamp. : 1 (satu) bendel  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

29 Juli 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo
6. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK MA'ARIF 1 WATES

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Nova Eka Budiayanta	09518241013	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK MA'ARIF 1 WATES

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Istanto Wahyu Jatmiko, M.Pd.  
NIP : 19590219 198603 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 29 Juli 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.




Dr. Sunaryo Soenarto  
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:  
Ketua Jurusan

09518241013 No. 1430

## B. Perizinan Penelitian dari PEMDA DIY

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

---

SURAT KETERANGAN / IJIN  
070/6190/N/7/2013

Membaca Surat : Waduk I Fak. Teknik UNY  
Tanggal : 29 Juli 2013  
Nomor : 2200/UN34.15/PL/2013  
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.


DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : NOVA EKA BUDIYANTA NIP/NIM : 09518241013  
Alamat : KAMPUS KARANGMALANG YOGYAKARTA 55281  
Judul : PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF  
Lokasi : WATES Kota/Kab. KULON PROGO  
Waktu : 30 Juli 2013 s/d 30 Oktober 2013

**Dengan Ketentuan**

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id);
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal 30 Juli 2013  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan

  
Hendar Sisilowati, SH  
NIP. 195891201985032003

**Tembusan:**

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
- Bupati Kulon Progo, cq KPT
- Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga DIY
- Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
- Yang Bersangkutan

### C. Perizinan Penelitian dari PEMKAB Kulon Progo

  
**PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO**  
**BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU**  
Alamat : Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611

---

**SURAT KETERANGAN / IZIN**  
Nomor : 070.2 /00636/VIII/2013

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor: 070/6190/V/7/2013. TANGGAL: 30 JULI 2013  
PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah.  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : **NOVA EKA BUDIYANTA**  
NIM / NIP : 09518241013  
PT/Instansi : **UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Keperluan : **IZIN PENELITIAN**  
Judul/Tema : **PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI DENGAN KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF**

Lokasi : **SMK MA'ARIF 1 WATES KAB. KULON PROGO**  
Waktu : **30 Juli 2013 s/d 30 Oktober 2013**

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas.

Ditetapkan di : **Wates**  
Pada Tanggal : **01 Agustus 2013**


**KEPALA**  
**BADAN PENANAMAN MODAL**  
**DAN PERIZINAN TERPADU**  
  
**Dra. NIKEN PROBO LARAS, S.Sos.,M.H**  
Pembina Tk.I ; IV/b  
NIP. 19630801 199003 2 002


Tembusan kepada Yth. :  
1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)  
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo  
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo  
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo  
5. Kepala SMK MA'ARIF 1 Wates Kab. Kulon Progo  
6. Yang bersangkutan  
7. Arsip.



## D. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian dari SMK Ma'arif 1 Wates

F / 4.2.3 / KFU / 2	
25 Februari 2010	
SMK MA'ARIF 1 WATES	

 LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KABUPATEN KULON PROGO  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MA'ARIF 1 WATES**  
TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TERAKREDITASI - A  
NO. ID 916000183, SMK ISO 9001:2008  
Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo, Yogyakarta. Telp. (0274) 773565 Kode Pos 5561  
E-mail : smkmf1\_wates@yahoo.com Website: smkmaarifwates.com



SURAT KETERANGAN  
Nomor: 13.555/Mrf/Wt.C/LL/XI/2013

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif 1 Wates Kulon Progo :

Nama : H. RAHMAT RAHARJA, S.Pd,M.PdI  
NIP : -  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMK Ma'arif 1 Wates  
Alamat : Jl Puntodewo Gadingan Wates Kulon Progo

Menerangkan dengan sesungguhnya :


Nama : NOVA EKA BUDIYANTA  
NIM : 09518241013  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro  
Tempat kuliah : FT. Universitas Negeri Yogyakarta


Bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian dengan judul :

“PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI DENGAN  
KENDALI PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN  
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK  
SMK MA'ARIF 1 WATES MELALUI METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF”

Penelitian tersebut telah dilaksanakan pada tanggal, 22 Agustus s.d. 26 September 2012

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 4 November 2013  
Kepala Sekolah  
  
RAHMAT RAHARJA, S.Pd.,M.PdI



## **Lampiran 15**

Foto Penelitian

## Lampiran 15. Foto Penelitian



Trainer PLC SR2B121FU



Penilaian aspek kognitif  
(pretest posttest)



Kegiatan merencana program



Peneliti menjelaskan cara instalasi  
hardware PLC



Praktek membuat rangkaian  
Pengendali



Pemberian penghargaan tim  
PLC sederhana